

**UNIVERSIDAD PANAMERICANA**

**ESCUELA DE INGENIERIA**

Con estudios incorporados a la  
Secretaría de Educación Pública

**“DISEÑO DE UNA METODOLOGÍA PARA  
MEJORAR EL TIEMPO DEL CICLO DE VIDA DE  
LA ATENCION A INCIDENCIAS DE SISTEMAS”**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
MAESTRÍA EN INGENIERÍA**

**P R E S E N T A**

**VICTOR ALEJANDRO MONTEMAYOR RUIZ**

**DIRECTOR DE TESIS:**

**DR. ERNESTO LEONIDES RODRÍGUEZ GONZÁLEZ**

MÉXICO, D.F.

2014

## **DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS**

*A mi hijo, Víctor Manuel Montemayor Loza*

*A mis padres*

*A mis hermanos*

*A mi director de tesis*

*A mis maestros, familiares y amigos*

### **AGRADECIMIENTO**

Mi gratitud, principalmente está dirigida al Dios Todopoderoso por haberme dado la existencia y permitido llegar al final de nuestra maestría.

Igualmente el autor del presente estudio agradece muy profundamente a todos los organismos y personas que hicieron posible la realización del mismo, entre los que se deben mencionar: ...

- A nuestra casa de estudios por haberme dado la oportunidad de ingresar al sistema de Maestría y cumplir este gran sueño.

- A todas y todos quienes de una u otra forma han colocado un granito de arena para el logro de este Trabajo de Grado, agradezco de forma sincera su valiosa colaboración.

## ÍNCIDE DE CONTENIDO

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS.....	2
ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS .....	5
Introducción.....	7
A. Preguntas a responder.....	7
B. Objetivos .....	8
1. General .....	8
2. Específicos.....	8
C. Variables .....	8
D. Estructura.....	8
I. CARACTERIZACIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO .....	11
A. Definición de empresa aseguradora:.....	11
B. Problemática .....	14
Apoyo en AMFE .....	18
Análisis de costos .....	27
II. MARCO TEÓRICO .....	29
A. Metodologías actuales para resolución de incidencias .....	29
1. ITIL.....	30
2. CMMI .....	35
3. COBIT .....	37
4. COBIT, ITIL, CMMI .....	39
5. AMFE.....	41
III. PROPUESTA DE SOLUCIÓN. MÉTODO PARA SOLUCIONAR EL PROBLEMA Y EVALUAR LOS RESULTADOS.....	43
IV. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS .....	49
A. Comparativa antes y después de la metodología .....	49
1. Antes.....	49
2. Después.....	53
CONCLUSIONES.....	60
RECOMENDACIONES .....	60
BIBLIOGRAFÍA .....	61
ANEXOS .....	62
A. Datos de las incidencias del trimestre (mayo a julio) del 2013.....	62

B.	Datos de las incidencias del trimestre (agosto a octubre) del 2013 .....	64
C.	Histórico de los tiempos del ciclo de vida de las incidencias (mayo a julio) del 2013.....	66
D.	Histórico de gravedad del ciclo de vida de las incidencias (mayo a julio) del 2013.....	67
E.	Histórico de detecciones del ciclo de vida de las incidencias (mayo a julio) del 2013.....	68
F.	Costos de nómina mensual (mayo a julio) del 2013.....	69
G.	Ventas de gastos médicos mayores (mayo a julio) del 2013 .....	69
H.	Costos de mantenimiento de herramientas (mayo a julio) del 2013.....	70
I.	Costos de nómina mensual (agosto a octubre) del 2013 .....	71
J.	Ventas de gastos médicos mayores (agosto a octubre) del 2013 .....	71
K.	Costos de mantenimiento de herramientas (agosto a octubre) del 2013 .	72
L.	Registros de incidencias y transacciones de mayo a julio del 2013.....	73
M.	Registros de incidencias y transacciones de agosto a octubre del 2013 .	75
N.	Histórico de los tiempos del ciclo de vida de las incidencias (agosto a septiembre) del 2013 .....	77
O.	Histórico de gravedad del ciclo de vida de las incidencias (agosto a septiembre) del 2013 .....	78
P.	Histórico de detecciones del ciclo de vida de las incidencias (agosto a septiembre) del 2013 .....	79

## ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

### *Diagramas*

Diagrama 1 – Proceso actual - Datos propios .....	13
Diagrama 2 – Oportunidades de mejora en el ciclo de vida de una incidencia - (van Bon, y otros, 2008, p. 63) .....	31
Diagrama 3 – Oportunidades de mejora en el ciclo de vida de una incidencia - (van Bon, y otros, 2008, p. 63) con modificación personal .....	44
Diagrama 4 – Diagrama de la situación futura - Datos propios .....	45

### *Gráficas*

Gráfica 1 - Comportamiento de las incidencias - Datos propios .....	14
Gráfica 2 – Gráfica de incidencias cerradas - Datos propios .....	15
Gráfica 3 – Gráfica de incidencias levantadas - Datos propios .....	16
Gráfica 4 – Tiempos para recibir una incidencia - Datos propios .....	16
Gráfica 5 – Gráfica de contribución neta – Datos propios .....	49
Gráfica 6 - Salud del sistema en mayo - Datos propios .....	50
Gráfica 7 - Salud del sistema en junio - Datos propios .....	50
Gráfica 8 - Salud del sistema en julio - Datos propios .....	51
Gráfica 9 – Comparativa del tiempo de detección antes y después de la metodología - Datos propios .....	53
Gráfica 10 – Gráfica de contribución neta – Datos propios .....	54
Gráfica 11 – Comparativa de contribuciones netas antes y después – Datos propios .....	54
Gráfica 12 - Salud del sistema en agosto - Datos propios .....	57
Gráfica 13 - Salud del sistema en septiembre - Datos propios .....	57
Gráfica 14 - Salud del sistema en octubre - Datos propios .....	58

### *Ilustraciones*

Ilustración 1 - Comunicación y niveles de madurez: cliente y proveedor - (van Bon, y otros, 2008, p. 13) .....	32
Ilustración 2 – Los cuatro dominios interrelacionados de COBIT - (IT Governance Institute, 2007) .....	38

## Tablas

Tabla 1 – Funciones del ciclo de la incidencia - Datos propios .....	18
Tabla 2 – Modos de fallo – Datos propios .....	19
Tabla 3 – Modo de fallo y causas – Datos propios.....	20
Tabla 4 – Detección de fallos – Datos propios .....	21
Tabla 5 – Valor de F - Datos propios.....	23
Tabla 6 – Valores de gravedad - Datos propios .....	23
Tabla 7 – Valores de D - Datos propios .....	24
Tabla 8 – Frecuencia, Probabilidad y Gravedad – Datos propios .....	24
Tabla 9 – IPR – Datos propios .....	25
Tabla 10 – Modos de fallos críticos – Datos propios .....	26
Tabla 11 – Estado de resultados de mayo – Datos propios .....	27
Tabla 12 – Estado de resultados de junio – Datos propios .....	27
Tabla 13 – Estado de resultados de julio – Datos propios .....	28
Tabla 14 - Plan de comunicación - (Khattak, 2012).....	33
Tabla 15 – Probabilidad de ocurrencia / frecuencia - (Mulet Escrig, Alberola, & Chulvi Ramos, 2011).....	41
Tabla 16 – Gravedad (Mulet Escrig, Alberola, & Chulvi Ramos, 2011) .....	42
Tabla 17 – No detección (Mulet Escrig, Alberola, & Chulvi Ramos, 2011).....	42
Tabla 18 - Definición de semáforos para la calidad del sistema - Datos propios ..	47
Tabla 19 - Nuevo índice de prioridad - Datos propios .....	48
Tabla 20 – Promedio de calidad por mes - Datos propios.....	51
Tabla 21 – Modos de fallos críticos – Datos propios .....	52
Tabla 22 – Estado de resultados de agosto 2013 – Datos propios .....	55
Tabla 23 . Estado de resultados de septiembre 2013 – Datos propios .....	55
Tabla 24 - Estado de resultados de octubre 2013 - Datos propios.....	56
Tabla 25 - Promedio de calidad por mes - Datos propios .....	58
Tabla 26 - Nuevos modos de fallos - Datos propios.....	59
Tabla 27 - Comparativa de IPR - Datos propios.....	59

## **Introducción**

El presente estudio tiene el objetivo de promover mayor dinamismo en el área de servicio al cliente de la empresa, mediante la aplicación de cambios administrativos y tecnológicos, específicamente en el proceso de control de incidencias.

Se decidió hacerlo en esta área ya que es un área de vital importancia para la empresa, dado el impacto que tiene sobre la satisfacción del cliente y las oportunidades de mejora que se pueden generar.

Otro factor a mencionar es que durante la investigación se encontró que la actual metodología de control de incidencias es similar en empresas de diferentes rubros, pero se caracterizan por la falta de una reacción oportuna para que las necesidades del cliente sean cubiertas en el momento necesario, con la calidad deseada, y que garantice la lealtad del cliente hacia la empresa.

El control de incidencias recae de una forma muy importante en la imagen del corporativo; por tanto nos enfocamos en dos oportunidades de mejora a tratar en este estudio. La primera relacionada con la comunicación y seguimiento en tiempo real de la incidencia, en todos los departamentos involucrados en la misma; y la segunda, relacionada con el incremento de la velocidad de resolución de incidencias y comunicación al cliente.

Para mejorar estas oportunidades, se realizaron las siguientes preguntas de investigación.

### **A. Preguntas a responder**

1. ¿Qué metodologías o herramientas existen en la actualidad para la resolución de incidencias?
2. ¿Cuáles son los factores que afectan a la velocidad para la resolución de incidencias?
3. ¿El tiempo en el que el desarrollador se tarda en enterarse de que hay un problema es uno de estos factores?
4. Al disminuir el tiempo del punto anterior, ¿se incrementará la velocidad de resolución de incidencias de manera considerable (25% más rápido)?

Para contestar estas preguntas de investigación, se establecieron los siguientes objetivos:

## **B. Objetivos**

### **1. General**

Generar una metodología que mejore los tiempos del ciclo de vida de la resolución de incidencias, con el fin de incrementar la satisfacción del cliente, aprovechando los recursos con los que cuenta la empresa (tecnológicos, humanos e infraestructura), con el objetivo de mejorar el servicio de manera eficiente.

### **2. Específicos**

1. Investigar las herramientas y metodologías actuales para mostrar información en el tiempo más cercano al real.
2. Diseñar los procesos, elementos, sistemas para incrementar la velocidad en la que se entera el desarrollador que existe en una incidencia.
3. Realizar un prototipo de la metodología de manera interna, es decir, en la propia empresa.
4. Implementar un plan de capacitación a los asesores de servicio para ofrecer una atención integral al cliente
5. Generar simulaciones de la solución
6. Evaluar la metodología de mejora en la velocidad.

## **C. Variables**

- Número de incidencias
- Tiempos de levantamiento de incidencias
- Tiempo en el que el desarrollador recibe la incidencia
- Sistema a evaluar

## **D. Estructura**

Para poder cumplir con estos objetivos y las preguntas de investigación, se estructuró el trabajo de la siguiente manera:

## 1. Caracterización del objeto de estudio

En este capítulo se definió la situación actual en varias perspectivas: la perspectiva del proceso o forma de trabajo, el aspecto financiero, la parte estadística y la tecnológica.

En la parte del proceso se describió por pasos cada actividad dentro de la gestión de incidencias. Se explicó también la problemática o situación de mejora del proceso actual.

Se describió cada uno de los roles del proceso y sus responsabilidades.

En la parte estadística se ocupó el análisis modal de fallo y efecto (AMFE). Se especificará en el capítulo I más información sobre AMFE.

## 2. Marco teórico

Se obtuvo información sobre la gestión de incidencias y sus procesos, su ciclo de vida y su función.

Se investigó sobre las metodologías actuales o marcos de trabajo como ITIL, CMM y COBIT. Se especificará el significado de las mismas en el capítulo II.

Se buscó información sobre AMFE y los pasos de su metodología para poder aplicarla tanto en el capítulo anterior como en la propuesta de solución y el análisis de resultados.

## 3. Propuesta de soluciones

Se propuso un nuevo proceso para la gestión de incidencias que mejora los tiempos del ciclo de vida.

Se ocuparon los pasos que propone AMFE para el cálculo del índice de prioridad riesgo.

#### 4. Análisis de resultados

Se compararon los resultados antes y después de la implementación de la nueva metodología en varios aspectos:

- Tiempo o velocidad para comunicarse con el desarrollador
- Resultados financieros
- Salud del sistema y calidad
- Análisis estadístico AMFE

#### 5. Conclusiones

Una vez analizados los resultados se obtuvieron conclusiones de cada uno de los aspectos del capítulo del análisis de resultados.

## **I. CARACTERIZACIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO**

### **A. Definición de empresa aseguradora:**

Una empresa aseguradora es “como toda empresa, una unidad económica, organizada para combinar un conjunto de factores de producción con el fin de elaborar bienes o servicios destinados para su venta o distribución en el mercado”. (UNIVERSIDAD Rey Juan Carlos, 2004)

Estos bienes y servicios son pólizas de seguros y la forma en la que se gestiona el negocio de una aseguradora es el siguiente:

La institución del seguro está destinada a dividir o amortizar entre sus componentes (los asegurados) las consecuencias económicas negativas derivadas de los riesgos que sufran algunos de ellos.

Ahora que ya sabemos qué es una empresa aseguradora, necesitamos saber el concepto de “prima”:

La prima es la cantidad que el asegurado se compromete a pagar en un plazo y forma (mensual, trimestral, semestral), para que pueda gozar del beneficio de pagar poco o nada, cuando ocurra un siniestro.

El siniestro es una avería, pérdida parcial o total de un objeto (persona, coche, bien inmueble, la vida misma). La forma en que la compañía paga al asegurado por el siniestro, es a través de una indemnización.

Todas estas primas, indemnizaciones, entre otros factores, se plasman en un documento contractual entre la empresa aseguradora y el asegurado. Este documento se llama “póliza”.

Las empresas aseguradoras, pueden tener varios campos de acción o ramos, como lo son: gastos médicos mayores, autos, siniestros y vida.

A su vez estos ramos pueden dividirse en otras ramas. Daremos dos ejemplos:

- Gastos médicos mayores
  - Grupo
  - Individual
- Autos
  - Flotilla o grupo
  - Individual

Existen empresas que regulan los seguros. En México existe la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas (CNSF), la cual tiene como objetivo:

Supervisar, de manera eficiente, que la operación de los sectores se apegue al marco normativo, preservando la solvencia y estabilidad financiera de las instituciones, para garantizar los intereses del público usuario, así como promover el sano desarrollo de estos sectores, con el propósito de extender la cobertura de sus servicios a la mayor parte posible de la población.

En la actualidad existen diferentes empresas aseguradoras en México, como lo son: Grupo Nacional Provincial, Mapfre Tepeyac, AXA Seguros, Seguros BBVA Bancomer, Quálitas Compañía de Seguros, ING Seguros, entre otras. Estas empresas tienen distintas formas de operar y manejan distintos modelos para su trabajo día a día.

Esta empresa aseguradora cuenta con nueva tecnología innovadora (SOA<sup>1</sup>), la cual consiste en desarrollar el sistema de manera modular y desacoplada. Esto genera el tener diferentes áreas de trabajo y equipos respectivamente.

Existen módulos comunes, que son los ocupados por muchos procesos o sistemas. Uno de los más importantes es el de Movimientos y Renovaciones de Gastos Médicos Mayores.

Movimientos y Renovaciones (MyR), utiliza servicios comunes para su funcionamiento. Se liberó este sistema a producción en marzo del 2013 y desde esta fecha se han presentado algunas áreas de oportunidad que se describirán en este capítulo.

El resolver estas deficiencias, se incrementará el número de transacciones exitosas en la línea de operación.

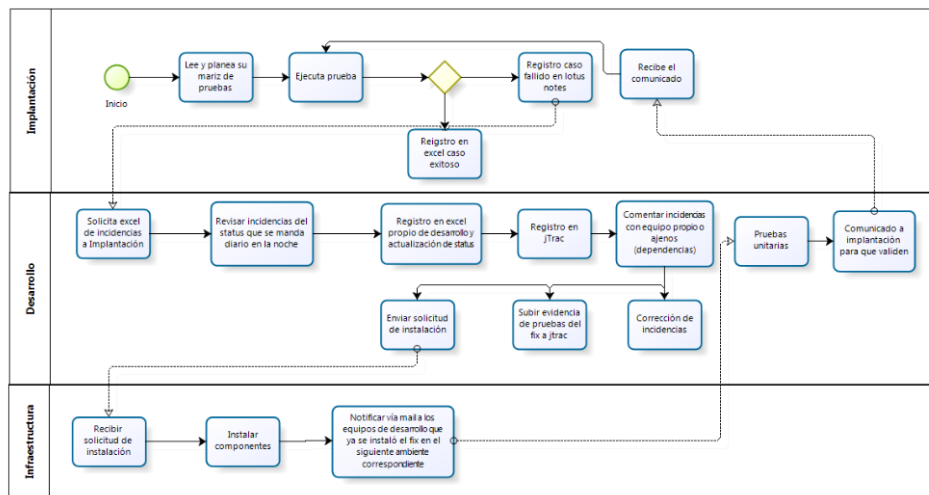
El proceso que se siguió para la metodología anterior fue:

1. Levantamiento de incidencia (Equipo de Implantación)
2. Diagnóstico de la incidencia (Equipo de Desarrollo)
3. Desarrollo de la corrección o mejora (Equipo de Desarrollo)
4. Comunicado al equipo de instalaciones que instalen el componente (Equipo de Desarrollo)
5. Instalación de los componentes (Equipo de Infraestructura)
6. Validación de instalación (Equipo de Desarrollo)
7. Comunicado al equipo que la levantó para que la vuelvan a probar y poder validar el arreglo o mejora. (Equipos de Infraestructura y Desarrollo)

---

<sup>1</sup> SOA: Service Oriented Architecture, referencia de internet ubicada en: <http://www-01.ibm.com/software/solutions/soa/>

El proceso anterior se describe en el siguiente diagrama:



Presented by  
**bizagi**  
Modeler

Diagrama 1 – Proceso actual - Datos propios

Los roles que intervienen en este proceso son:

- Equipo de implantación
- Equipo de desarrollo
- Equipo de infraestructura

Los status o clasificaciones de las incidencias que existen actualmente son:

- Asignada
- Cerrada por autor
- Cerrada no aplica
- Atendida

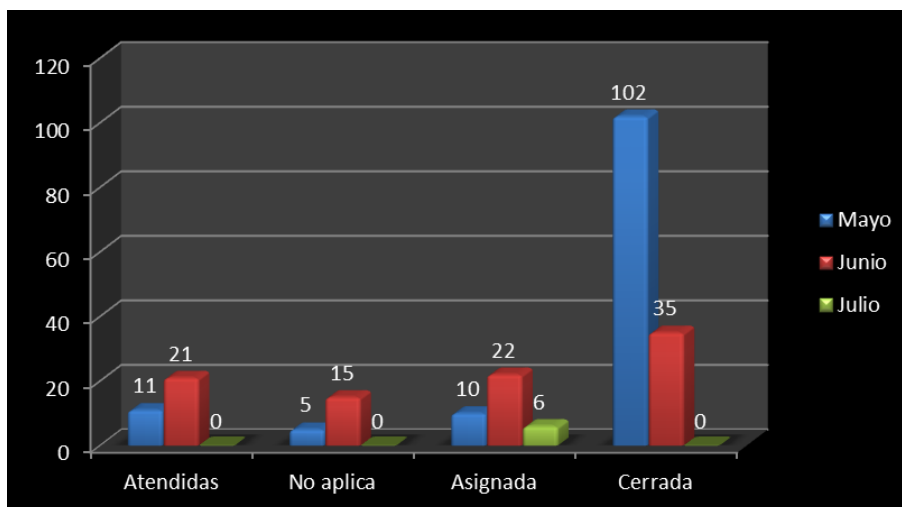
Las áreas de oportunidad del sistema actual son las siguientes:

- No estaba definido adecuadamente el proceso para la resolución de incidencias con su ciclo de vida respectivo.
- Resistencia al cambio por el usuario.
- Definiciones incompletas debido a que no se involucró desde el inicio al usuario final.

## B. Problemática

Existe actualmente descontento del cliente final ya que percibe que las incidencias se están resolviendo muy lento.

A continuación, se muestra durante un trimestre, el curso que da las incidencias una vez ejecutado el caso de pruebas del equipo de implantación.



Gráfica 1 - Comportamiento de las incidencias - Datos propios

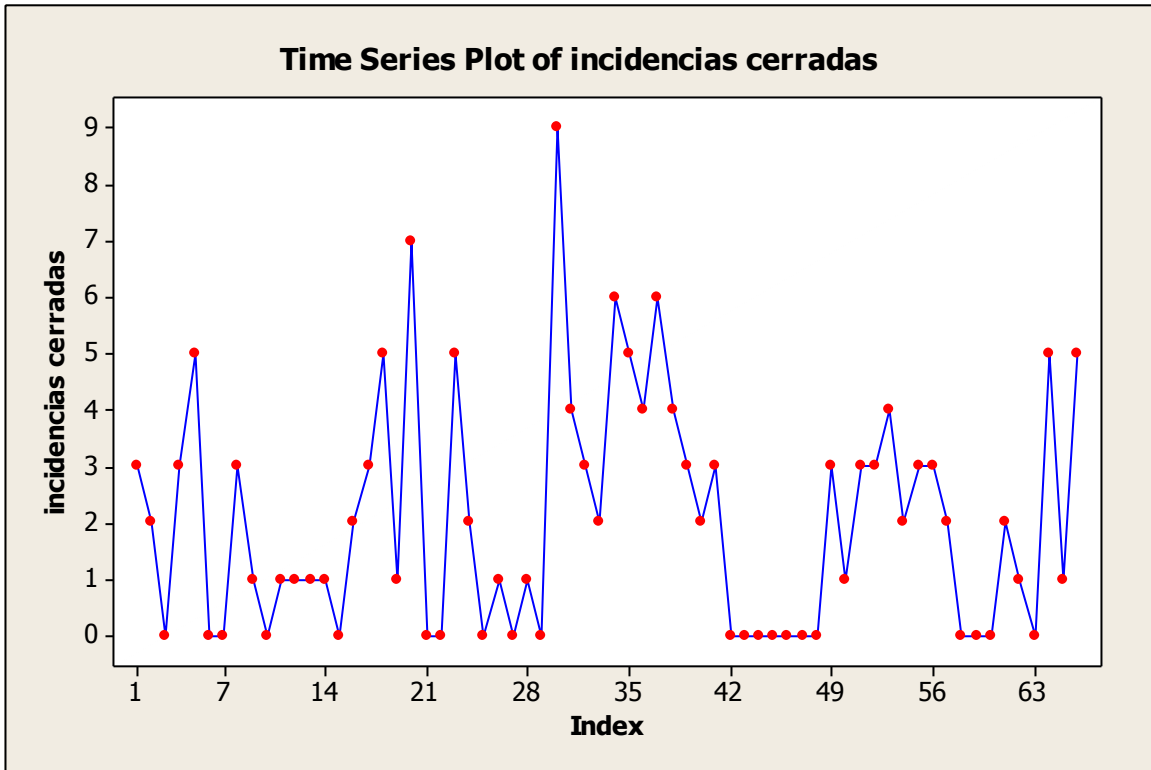
### Definiciones

- Incidencias atendidas: son las que ya corrigió el equipo de desarrollo.
- Incidencias no aplica: son las incidencias las que se levantaron mal del equipo de implementación.
- Incidencia asignada: son las que están pendientes de atenderse por el equipo de desarrollo.
- Incidencia cerrada: son las incidencias desarrolladas, probadas y aprobadas por el equipo de implementación.

### Análisis de la gráfica

En la gráfica 1 se observó que durante el trimestre de un total de 227 incidencias recibidas, 32 se atendieron, 0 no aplican, 38 están pendientes y 137 se implementaron.

A continuación se muestra el comportamiento del número de incidencias cerradas por día, por trimestre.

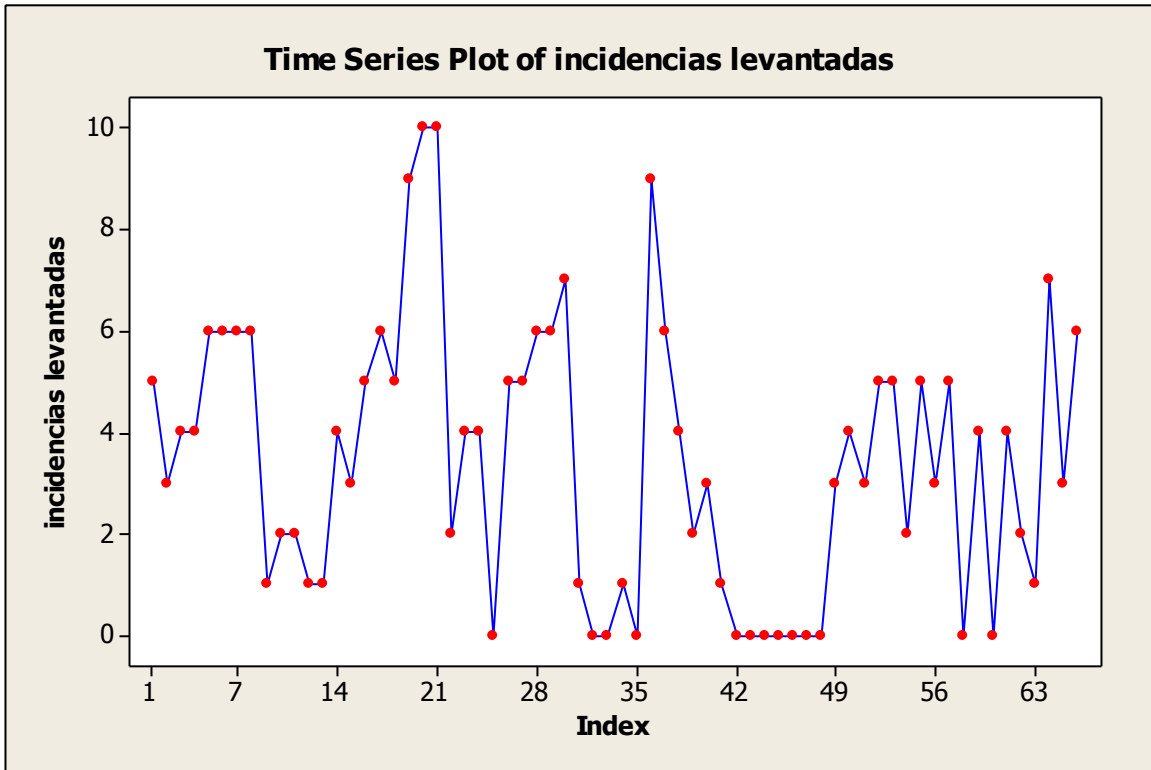


Gráfica 2 – Gráfica de incidencias cerradas - Datos propios

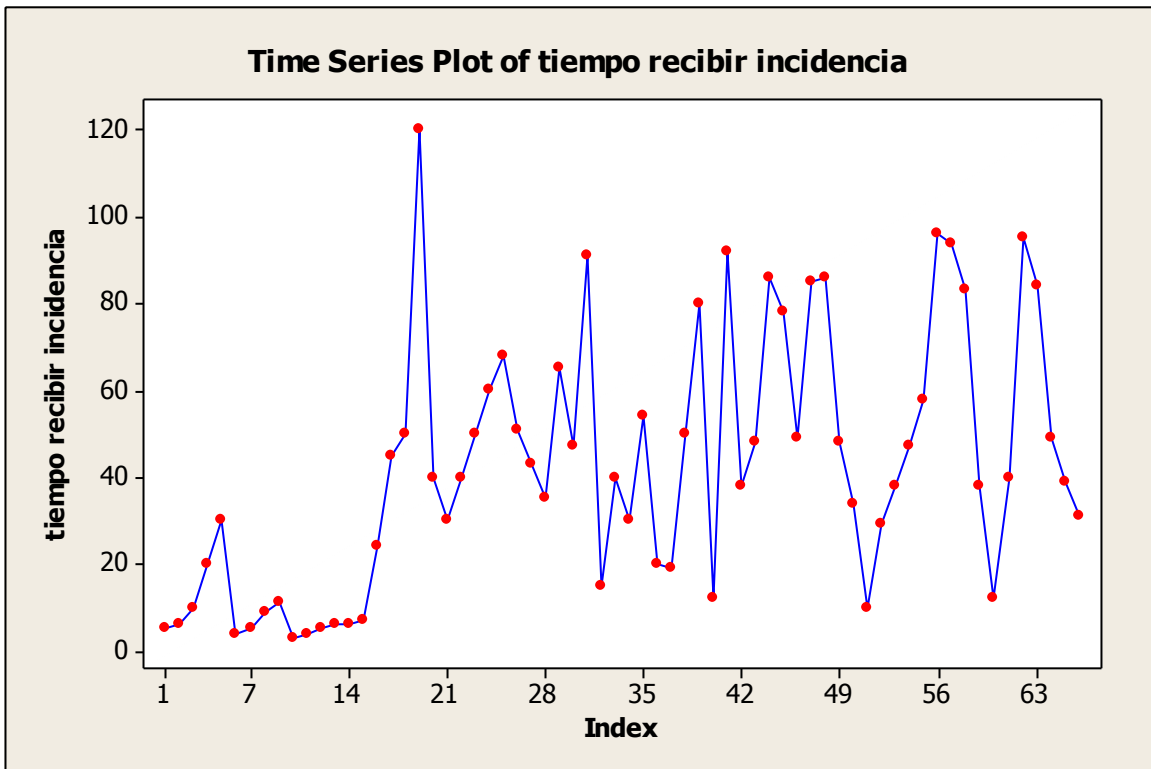
Como se puede ver, el comportamiento indica que no es cíclico sino aleatorio. Esto implica que no hay algún factor de que las incidencias cerradas tengan un comportamiento cíclico.

Por otra parte, durante este trimestre se obtuvo un promedio de las incidencias levantadas y es de 3.5, por día; y de las cerradas es de 2.076, por día.

A continuación se muestra la gráfica de las incidencias levantadas:



Gráfica 3 – Gráfica de incidencias levantadas - Datos propios



Gráfica 4 – Tiempos para recibir una incidencia - Datos propios

Si sumamos los minutos por trimestre, el resultado para un desarrollador es de 2729 minutos, que equivalen a 45.48 horas, que equivalen a 5.6 días de trabajo.

En promedio por incidencia, un desarrollador se enteró de la misma en 42.38 minutos.

Estos resultados son únicamente para un desarrollador; de manera que si un equipo fuera de 5 desarrolladores, se tendría un impacto de 5.6 días por 5 desarrolladores, que es equivalente a 28.42 días de retraso por el tiempo que implica el notificar al desarrollador de la incidencia.

Se puede observar en la gráfica 2 (Incidencias levantadas) que tampoco existe un comportamiento cíclico sino aleatorio; es por ello que se decidió utilizar el método de Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE), para poder describir de una manera más integral la situación actual e identificar cuál de los tiempos del ciclo de vida es el más crítico.

## Apoyo en AMFE

AMFE propone, en su método, 11 pasos a seguir, mismos que fueron utilizados en este trabajo: (Mulet Escrig, Alberola, & Chulvi Ramos, 2011)

### 1. Descripción de la situación

En el ciclo de vida de las incidencias existen 7 pasos en el proceso desde que se detecta la incidencia hasta que se restaura el sistema. (Ver tabla 1.)

### 2. Definición del objetivo y alcance

El objetivo es identificar cuál de estos pasos es el más crítico, según AMFE, y tomar las medidas necesarias para que los tiempos de ciclo de vida de las incidencias sean menores.

### 3. Determinación de funciones

Componente	Función
Detectar la incidencia	Es el tiempo en el que se detecta la incidencia del sistema.
Notificar al desarrollador	Tiempo transcurrido del momento de detección hasta el instante de tiempo en el que el desarrollador se percata o le notifican de la existencia de una incidencia.
Registrar la incidencia	Tiempo ocupado para registrar en una base de datos o repositorio la información y evidencia de la incidencia.
Diagnosticar la incidencia	Tiempo utilizado por el equipo de desarrollo para identificar la causa raíz del problema.
Reparar la incidencia	Tiempo transcurrido a partir de que ya se diagnosticó la incidencia y se repara en el ambiente correspondiente.
Recuperar el sistema	Tiempo en el que se instala el nuevo componente corregido en la herramienta determinada.
Restaurar el sistema	Tiempo en el que el sistema reconoce el cambio y se le notifica al equipo de implantación que puede continuar con sus flujos.

Tabla 1 – Funciones del ciclo de la incidencia - Datos propios

#### 4. Determinación de modos de fallo de cada función

Componente	Función	Modo de fallo
Detectar la incidencia	Es el tiempo en el que se detecta la incidencia del sistema.	a1. No se ha detectado incidencia
Notificar al desarrollador	Tiempo transcurrido del momento de detección hasta el instante de tiempo en el que el desarrollador se percata o le notifican de la existencia de una incidencia.	b1. No se ha notificado al desarrollador sobre la incidencia
Registrar la incidencia	Tiempo ocupado para registrar en una base de datos o repositorio la información y evidencia de la incidencia.	c1. No se ha registrado la incidencia en el sistema
Diagnosticar la incidencia	Tiempo utilizado por el equipo de desarrollo para identificar la causa raíz del problema.	d1. No se identificó la causa raíz del error o incidencia.
Reparar la incidencia	Tiempo transcurrido a partir de que ya se diagnosticó la incidencia y se repara en el ambiente correspondiente.	e1. No se ha reparado la incidencia.
Recuperar el sistema	Tiempo en el que se instala el nuevo componente corregido en la herramienta determinada.	f1. No se recupera el sistema.
Restaurar el sistema	Tiempo en el que el sistema reconoce el cambio y se le notifica al equipo de implantación que puede continuar con sus flujos.	g1. No se restauró el sistema.

Tabla 2 – Modos de fallo – Datos propios

## 5. Determinación de causas para cada modo de fallo

Modo de fallo	Causas
a1. No se ha detectado incidencia	a11. no se ha construido la matriz de pruebas a12. no se ha capacitado al personal que realiza las pruebas a13. el sistema no tiene incidencias
b1. No se ha notificado al desarrollador sobre la incidencia	b11. no existe un mecanismo para notificar de manera automática al desarrollador b12. el desarrollador que corrige la incidencia está de vacaciones b13. el supervisor del desarrollador no ha distribuido con su equipo de trabajo las incidencias b14. la persona que está probando el sistema no registró la incidencia
c1. No se ha registrado la incidencia en el sistema	c11. no funciona el sistema para registrar incidencias
d1. No se identificó la causa raíz del error o incidencia.	d11. el desarrollador es nuevo en el módulo y está en la curva de aprendizaje d12. la incidencia no corresponde al desarrollador asignado
e1. No se ha reparado la incidencia.	e11. no se ha identificado la causa del problema
f1. No se recupera el sistema.	f11. el sistema donde se corrige la incidencia está apagado o sin funcionar
g1. No se restauró el sistema.	g12. la corrección no mejoró el sistema, sino que lo empeoró

Tabla 3 – Modo de fallo y causas – Datos propios

## 6. Determinación de las formas de detección

Modo de fallo	Detección
a1. No se ha detectado incidencia	a1. el equipo de desarrollo identificó la incidencia antes que el equipo de implantación
b1. No se ha notificado al desarrollador sobre la incidencia	b1. se visualizan reportes de incidencias de las cuales el desarrollador no está enterado
c1. No se ha registrado la incidencia en el sistema	c1. le comentan al desarrollador sobre una incidencia y al querer ver el detalle de la misma en el sistema, no está registrada todavía
d1. No se identificó la causa raíz del error o incidencia	d1. el equipo de desarrollo comentó que resolvió la incidencia pero al validarla, sigue ocurriendo la falla
e1. No se ha reparado la incidencia	e1. el equipo de desarrollo comentó que resolvió la incidencia pero al validarla, sigue ocurriendo la falla
f1. No se recupera el sistema	f1. las funciones que ya estaban validadas siguen fallando
g1. No se restuaró el sistema	g1. no se puede ingresar al sistema

Tabla 4 – Detección de fallos – Datos propios

7. Determinación de los efectos sobre otros componentes y el sistema.

En este trabajo el enfoque es únicamente el ciclo de vida de las incidencias.

8. Estimar la frecuencia de fallo, gravedad y probabilidad de que el fallo sea detectado

Los datos base que se ocuparon para los valores o factores de fallo (F), gravedad (G) y detección (D), están en las tablas: 15,16 y 17. Sin embargo, se modificaron las mismas para poder adaptarlas a las necesidades de este proyecto (tablas 5, 6 y 7).

Para obtener la frecuencia se ocuparon los datos que están en el anexo C.

La tabla que se creó para el valor de F fue:

Concepto	% de ocurrencia	Frecuencia (F)
Probabilidad remota de ocurrencia. Algún tiempo en el ciclo de vida de la incidencia fue menor a 5 minutos.	[0% - 25%]	2.5
Probabilidad baja de ocurrencia. Algún tiempo en el ciclo de vida de la incidencia fue mayor a 5 minutos y menor a 30 minutos.	[26% - 50%]	5
Probabilidad moderada de ocurrencia. Algún tiempo en el ciclo de vida de la incidencia fue mayor a 30 minutos y menor a 60 minutos.	[51% - 75%]	7.5
Promedio de fallo sumamente alto. Los fallos ocurrirán casi con certeza. Algún tiempo en el ciclo de vida de la incidencia fue mayor a 60 minutos.	[76% - 100%]	10

Tabla 5 – Valor de F - Datos propios

Para obtener la gravedad se ocuparon los datos que están en el anexo D.

Análogamente para el tema de la gravedad se generó la siguiente tabla para el valor de (G):

Criterio	Gravedad
El cliente no se percata	2
El cliente lo percibe pero no se enoja	4
Se molesta ligeramente el cliente	6
El cliente se predispone de manera negativa	8
El cliente no puede trabajar	10

Tabla 6 – Valores de gravedad - Datos propios

Para obtener el valor de detección se ocuparon los datos que están en el anexo E.

La tabla creada quedó de la siguiente manera:

<b>Criterio</b>	<b>Probabilidad de que el fallo llegue al cliente</b>	<b>Detección (D)</b>
Probabilidad remota de que el cliente se entere del fallo	[0% - 25%]	2.5
Probabilidad baja de que el cliente se entere del fallo	[26% - 50%]	5
Probabilidad moderada de que el cliente se entere del fallo	[51% - 75%]	7.5
Probabilidad alta de que el cliente se entere del fallo	[76% - 100%]	10

Tabla 7 – Valores de D - Datos propios

Con base en las tablas y datos anteriores se obtuvieron los siguientes datos para la frecuencia, gravedad y probabilidad de detección.

<b>Componente</b>	<b>Frecuencia (F)</b>	<b>Gravedad (G)</b>	<b>Probabilidad de detección (D)</b>
Detectar la incidencia	10	6	10
Notificar al desarrollador	2.5	10	2.5
Registrar la incidencia	10	2	2.5
Diagnosticar la incidencia	7.5	4	5
Reparar la incidencia	5	8	7.5
Recuperar el sistema	5	8	7.5
Restaurar el sistema.	5	8	10

Tabla 8 – Frecuencia, Probabilidad y Gravedad – Datos propios

9. Calcular el Índice de Probabilidad de Riesgo (IPR) para cada modo de fallo y causa.

Componente	Frecuencia (F)	Gravedad (G)	Probabilidad de detección (D)	Índice de prioridad
Detectar la incidencia	10	6	10	600
Notificar al desarrollador	10	10	5	500
Registrar la incidencia	10	2	2.5	50
Diagnosticar la incidencia	7.5	4	5	150
Reparar la incidencia	5	8	7.5	300
Recuperar el sistema	5	8	7.5	300
Restaurar el sistema.	5	8	10	400

Tabla 9 – IPR – Datos propios

10. Identificación de los modos de fallo más críticos y propuesta de medidas correctoras.

Componente	Frecuencia (F)	Gravedad (G)	Probabilidad de detección (D)	Índice de prioridad
Detectar la incidencia	10	6	10	600
Notificar al desarrollador	10	10	5	500
Registrar la incidencia	10	2	2.5	50
Diagnosticar la incidencia	7.5	4	5	150
Reparar la incidencia	5	8	7.5	300
Recuperar el sistema	5	8	7.5	300
Restaurar el sistema	5	8	10	400

Tabla 10 – Modos de fallos críticos – Datos propios

En este punto se identificó que los modos de fallo más críticos son: detectar la incidencia, notificar al desarrollador y restaurar el sistema.

Como se comentó anteriormente, pasan en promedio más de 30 minutos para que se dé cuenta el desarrollador que tiene una incidencia levantada y con el cálculo de AMFE del índice de prioridad se observó que el tiempo para “Notificar al desarrollador”, que tiene un IPR de 500, es muy alto si lo comparamos con los otros tiempos del ciclo de vida de las incidencias.

11. Esquema de mejora

El esquema de mejora se incluye en el capítulo III.

12. Cálculo de nuevos coeficientes F', G' y D', así como su IPR' para medir la efectividad.

Los nuevos cálculos se realizaron en el capítulo III.

Una vez que ya se vio la parte de AMFE y del comportamiento actual, se continuó con la perspectiva financiera para un entendimiento más global de la situación.

## Análisis de costos

Con el sistema o proceso actual, el estado de resultados del área de sistemas, por mes de (mayo a julio) fue el siguiente.

Para mayor referencia sobre el estado de resultados, ver los anexos: F, G y H.

Estado de Resultados mayo 2013			
Ingreso por venta	\$	7,663,200.00	
Degradacion (descuento a cliente)	\$	1,532,640.00	20.00%
Ingreso neto	\$	6,130,560.00	
Costo de produccion	\$	156,500.00	
<b>Contribucion bruta</b>	\$	5,974,060.00	77.96%
Gastos administrativos			
Nomina y comisiones	\$	318,750.00	
<b>Total Gastos</b>	\$	318,750.00	
Contribucion neta	\$	5,655,310.00	73.80%

Tabla 11 – Estado de resultados de mayo – Datos propios

Estado de Resultados junio 2013			
Ingreso por venta	\$	5,840,000.00	
Degradacion (descuento a cliente)	\$	1,168,000.00	20.00%
Ingreso neto	\$	4,672,000.00	
Costo de produccion	\$	137,750.00	
<b>Contribucion bruta</b>	\$	4,534,250.00	77.64%
Gastos administrativos			
Nomina y comisiones	\$	318,750.00	
<b>Total Gastos</b>	\$	318,750.00	
Contribucion neta	\$	4,215,500.00	72.18%

Tabla 12 – Estado de resultados de junio – Datos propios

Estado de Resultados julio 2013		
Ingreso por venta	\$	5,681,000.00
Degradacion (descuento a cliente)	\$	1,136,200.00
Ingreso neto	\$	4,544,800.00
Costo de produccion	\$	145,600.00
<b>Contribucion bruta</b>	\$	4,399,200.00
		77.44%
Gastos administrativos		
Nomina y comisiones	\$	318,750.00
<b>Total Gastos</b>	\$	318,750.00
Contribucion neta	\$	4,080,450.00
		71.83%

Tabla 13 – Estado de resultados de julio – Datos propios

Se observó que los egresos permanecieron estables; no obstante de que las ventas bajaron mes con mes y de igual manera la contribución neta.

## **II. MARCO TEÓRICO**

### **A. Metodologías actuales para resolución de incidencias**

El objetivo de la resolución de incidencias es tener sistemas más estables y seguros. Para lograr estos objetivos según Piattini & del Peso Navarro, (2001, p.49) “Las dos metodologías de evaluación de sistemas por antonomasia son las de ANÁLISIS DE RIESGOS y las de AUDITORÍA INFORMÁTICA, con dos enfoques distintos.”

Además clasifican las metodologías en:

“Cuantitativas: Basadas en un modelo matemático numérico que ayuda a la realización del trabajo.

“Cualitativas: Basadas en el criterio y raciocinio humano capaz de definir un proceso de trabajo, para seleccionar en base a la experiencia acumulada.”

El escenario que se planteó en la tesis, con base en esta definición, podría ubicarse en una metodología cualitativa.

Se debe garantizar que el sistema no tenga incidencias, o sean las mínimas para que el sistema se pueda describir como eficiente y eficaz:

“No basta con elaborar un sistema, también se tiene que implementar totalmente, se tiene que liberar a cargo del propio usuario y se le tiene que dar un mantenimiento permanente para garantizar su efectividad. Sólo mediante la adopción de este subelemento de control interno se pueden garantizar la eficacia y eficiencia de los sistemas computacionales de la institución.” (Muñoz Razo, 2002, p. 154)

En cuanto al tema de los controles internos que sugiere Muñoz Razo en el párrafo anterior, él comenta que se debe: “Promover la confiabilidad, oportunidad y veracidad de la captación de datos, su procesamiento en el sistema y la emisión de informes de las empresas.”

Tomando en cuenta esta idea, se podría decir que entre menos incidencias, será más confiable el sistema. Más adelante Muñoz Razo comenta: “Con la instalación de estos subelementos en un centro de cómputo podremos garantizar una mayor eficiencia y eficacia en la operación de los sistemas:

- Prevenir y corregir errores de operación
- Prevenir y evitar la manipulación fraudulenta de la información
- Implementar y mantener la seguridad en la operación
- Mantener la confiabilidad, oportunidad, veracidad y suficiencia en el procesamiento de la información de la institución.”

Existen diferentes tipos de controles que apoyan al tema de estabilidad del programa o sistema: “Históricamente, los objetivos de los controles informáticos se han clasificado en las siguientes categorías:

*Controles preventivos:* para tratar de evitar el hecho, como un software de seguridad que impida los accesos no autorizados al sistema.

*Controles detectivos:* cuando fallan los preventivos para tratar de conocer cuanto antes el evento. Por ejemplo, el registro de intentos de acceso no autorizados, el registro de la actividad diaria para detectar errores u omisiones, etc.

*Controles correctivos:* facilitan la vuelta a la normalidad cuando se han producido incidencias. Por ejemplo, la recuperación de un archivo dañado a partir de copias de seguridad.” (Piattini & del Peso Navarro, 2001, p.31)

Se investigó también sobre tres metodologías importantes que tienen un gran avance en el tema de gestión de incidencias, mismas que se describen en los siguientes tres puntos:

## **1. ITIL**

(van Bon, y otros, 2008, p. 9) “En la década de 1980, el servicio prestado a los departamentos del gobierno británico por empresas de TI internas y externas era de tal calidad que la CCTA (Agencia Central de Telecomunicaciones, actualmente Comercio, OGC) recibió el encargo de desarrollar una metodología estándar para garantizar una entrega eficaz y eficiente de los servicios de TI.”

ITIL propone la siguiente definición para incidencia:

“Una incidencia es una interrupción no planificada o una reducción de calidad de un servicio de TI. El fallo de un elemento de configuración que no haya afectado todavía al servicio también se considera una incidencia”.

Señalan en este diagrama la estabilidad de los sistemas con relación al tiempo del ciclo de vida del proyecto o la etapa en la que se encuentra:

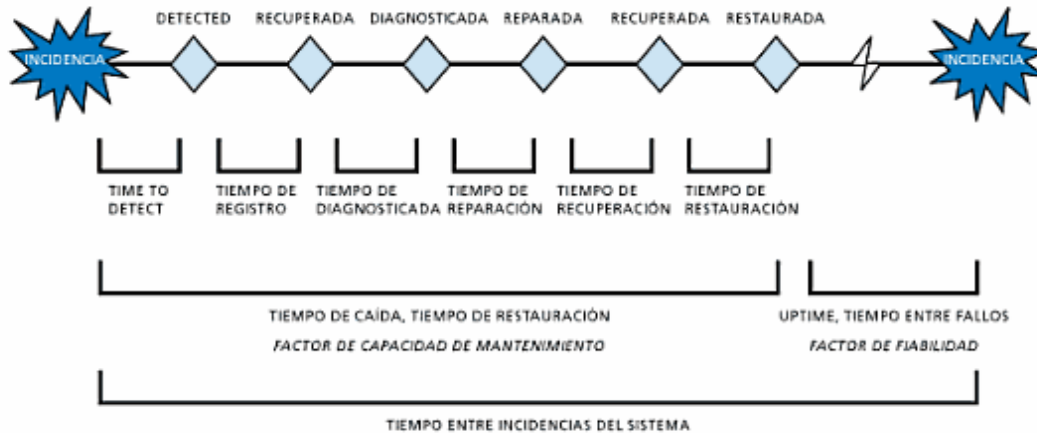


Diagrama 2 – Oportunidades de mejora en el ciclo de vida de una incidencia - (van Bon, y otros, 2008, p. 63)

La figura anterior muestra la clasificación de 6 tiempos que realiza ITIL en el ciclo de vida de una incidencia, los cuales son:

- Tiempo de detección
- Tiempo de registro
- Tiempo de diagnóstico
- Tiempo de reparación
- Tiempo de recuperación
- Tiempo de restauración

ITIL comenta de igual forma que la gestión de incidencias genera valor para el negocio:

“El valor para la Gestión de Incidencias reside en:

La posibilidad de controlar y resolver incidencias, lo que significa menor tiempo de parada para el negocio y mayor disponibilidad del servicio.

La posibilidad de alinear las operaciones de TI con las prioridades del negocio, ya que la Gestión de Incidencias puede identificar prioridades de negocio y distribuir recursos de forma dinámica.

La posibilidad de identificar mejoras potenciales de servicios”. (van Bon, y otros, 2008, p. 286)

Este trabajo ocupó algunos aspectos de ITIL, como se describe a continuación: El primer punto que comenta sobre el tiempo de parada que sea el menor posible y que el servicio tenga la mayor disponibilidad, es en donde se centra este trabajo, ya que una forma de minimizar el tiempo de parada es que todos los involucrados

en el proceso de mejora tengan la información lista para poder trabajar en el menor tiempo posible.

Cuando se implementa o instala en producción un sistema, éste transcurre por diferentes etapas de madurez, donde al principio existen errores de comunicación y al pasar el tiempo, los diferentes equipos van logrando obtener una comunicación más estable o también llamada horizontal, como se describe en el siguiente gráfico.

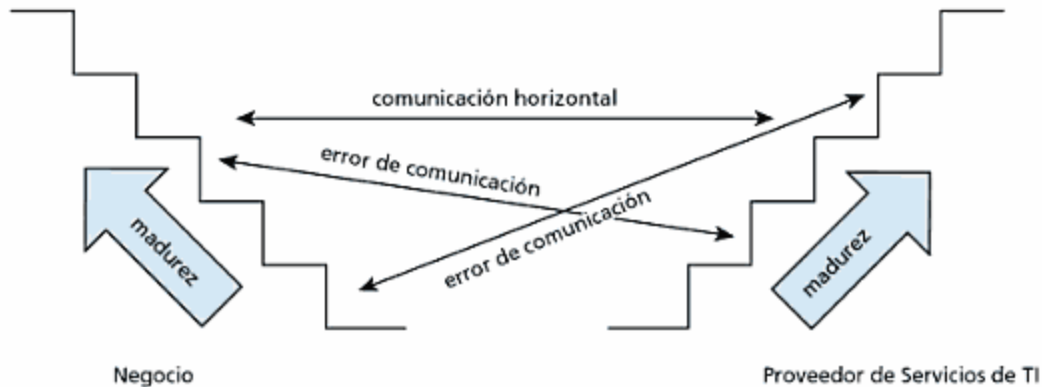


Ilustración 1 - Comunicación y niveles de madurez: cliente y proveedor - (van Bon, y otros, 2008, p. 13)

En el caso de este trabajo, nos encontrábamos como comenta ITIL, con muchos errores de comunicación debido a que está el sistema en proceso de madurez. Para estos temas de comunicación se sugiere realizar un plan de comunicación:

Khattak (2012) señala que para una mejor gestión de incidencias, se debe de contar con un plan de comunicación:

“Plan de comunicación”

El plan de comunicación a adoptar para llegar a cumplir los objetivos del proyecto, es poner en una lista, los medios necesarios que necesita el departamento de TI de la compañía para garantizar la implementación de la gestión de incidencias, así como el help desk.

Para el departamento de TI:

- Instrucciones para el *Help Desk*
- Modelos de respuesta
- Formas de diagnóstico
- Para los usuarios finales
- Posters de información
- Conocimiento de la gestión de incidencias
- Las herramientas de comunicación para mantener al usuario final informado

Este autor señala que se debe definir una tabla como la que se describe a continuación para que esté muy claro quién va a hacer qué y cómo, en cuanto a la comunicación para la gestión de incidencias.

<b>How</b>	<b>What</b>	<b>Who</b>
Mail	Notify and inform on the incident	Incident Management Tool
Mail	Advise on the establishment of the help desk of the company, communication activity, service levels,	IT department
Stickers, posters, screen savers, mouse pads, t-shirts, memo	Inform the single point of contact (Helpdesk telephone number and services offered)	IT department
Intranet	Page dedicated to the service desk, services, contacts, statistics, FAQ, ...	IT department
Newsletter IT department (1 to 2 pages, distributed with The payment bulletin)	Presentation of the Help desk, news, ITIL terminology, an image of the Help Desk...	IT department
Breakfast of IT department	Being near to the final user	IT department 2 times a year
Suggestion box	Collect feedback from users, suggestions for improvements:	IT department Permanently

Tabla 14 - Plan de comunicación - (Khattak, 2012)

No obstante, en este plan de comunicación no se habla de un intermediario que se esté comunicando constantemente entre el equipo de pruebas y los de desarrollo para esta gestión de incidencias.

Se han investigado formas de resolver incidencias, pero no se ha definido una metodología como la que se propone y con las condiciones o restricciones que se tienen.

Se continúa ahora con otra metodología que se estudió para este trabajo. Esta metodología se le conoce por el nombre de CMMI.

## 2. CMMI

El Modelo de Integración de Madurez de Capacidad, también conocido en inglés por: *Capability Maturity Model Integration* (CMMI), es un modelo de referencia que contiene descripciones de mejores prácticas entre una amplia variedad de actividades ingenieriles. (Mchale & S., 2005)

(CMMI Product Team, Software Engineering Institute, 2010) señala que: “Hoy en día CMMI es una aplicación de los principios introducidos hace casi un centenario a este ciclo sin fin de mejoramiento de proceso. El valor de este acercamiento del proceso de mejora ha sido confirmado a través del tiempo. Organizaciones han experimentado incremento en la productividad y la calidad, mejoramiento en el ciclo del tiempo, y presupuestos y agendas más precisas”.

CMMI define el concepto de constelación como un agrupamiento de componentes de CMMI para construir modelos, materiales de entrenamiento, entre otros, y define a la constelación de servicios como: CMMI for Services o CMMI-SVC.

CMMI-SVC se basa en algunos conceptos y estándares como:

- Information Technology Infrastructure Library (ITIL)
- ISO/IEC 20000: Information Technology—Service Management
- Control Objectives for Information and Related Technology (COBIT)
- Information Technology Services Capability Maturity Model (ITSCMM)”

Se puede ver en la cita anterior que existe una relación entre CMMI, COBIT e ITIL.

CMMI define 24 áreas de proceso, que son:

- Capacidad y disponibilidad de (CAM)
- Análisis causal y resolución (CAR)
- Gestión de la configuración (CM)
- Análisis de decisión y resolución (DAR)
- Resolución y prevención de (IRP)
- Gestión de trabajo integrado (IWM)
- Medición y análisis (MA)
- Definición de proceso organizacional (OPD)
- Enfoque en el proceso organizacional (OPF)
- Gestión del desempeño organizacional (OPM)
- Desempeño del proceso organizacional (OPP)
- Entrenamiento organizacional (OT)
- Aseguramiento de la calidad del producto y proceso (PPQA)
- Gestión del trabajo cuantitativo (QWM)
- Gestión de requerimientos (REQM)
- Gestión de riesgos (RSKM)

- Gestión de acuerdos con el proveedor (SAM)
- Continuidad del servicio (SCON)
- Entrega del servicio (SD)
- Desarrollo del sistema de servicio (SSD)
- Transición del sistema de servicio (SST)
- Gestión del servicio estratégico (STSM)
- Control y monitoreo del trabajo (WMC)
- Planeación del trabajo (WP)”

De estas áreas en las que se puso foco fue en la que está relacionada con el proceso de incidencias: Prevención y resolución de incidencias (IRP).

El área de proceso de resolución de incidencias y prevención involucra a las siguientes actividades:

- Identificar y analizar las incidencias de servicio.
- Iniciar acciones específicas para administrar las incidencias
- Monitorear los estatus de las incidencias, observando el progreso de los status de las incidencias, y escalando si es necesario.
- Identificar y analizar las causas raíz de las incidencias.
- Identificar otras forma de “darle la vuelta” o soluciones alternativas para las incidencias.
- Comunicar los estatus de las incidencias a los involucrados relevantes.
- Validar la completa resolución de las incidencias con los involucrados relevantes.

En el proceso que se definió en esta investigación o trabajo, se utilizó el tercer punto que habla sobre el monitoreo y observación de progreso de los estatus de incidencias, así como el sexto y últimos puntos para comunicar el estatus de las incidencias y validar la completa resolución de las mismas.

CMMI propone los siguientes pasos:

- SG 1 Prepararse para la resolución y prevención de incidencias
  - SP 1.1 Establecer un acercamiento a la prevención y resolución de incidencias.
  - SP 1.2 Establecer un sistema de administración de incidencias
- SG 2 Identifica, controla y resuelve incidentes individuales
  - SP 2.1 Identifica y guarda los incidentes
  - SP 2.2 Analiza los datos individuales de la incidencia
  - SP 2.3 Resuelve incidencias
  - SP 2.4 Monitorea el estatus de las incidencias hasta su cierre
  - SP 2.5 Comunica el status de las incidencias
- SG 3 Analiza y corrige las causas y los impactos de las incidencias seleccionadas.
  - SP 3.1 Analiza las incidencias seleccionadas

- SP 3.2 Establece soluciones para resolver las futuras incidencias
- SP 3.3 Establece y aplica soluciones para reducir la ocurrencia de incidencias.

Más adelante, en este mismo libro electrónico de CMMI, se habla sobre el punto 1.1 de la metodología, que dice que:

“En muchos servicios de dominio, un acercamiento a la resolución y prevención que involucre una función llamada *help desk*, *service desk*, u otros nombres similares. Esta función es típicamente la que se comunica con el cliente, acepta incidencias, aplica maneras alternas para resolver las incidencias, etc. No obstante, esta función no está presente en todos los dominios del servicio. Adicionalmente, otros grupos funcionales son incluidos para la resolución de incidencias.”

Con base en el punto anterior sobre establecer un acercamiento, se consideró para la metodología propuesta que no sea un *help desk* completo, sino un intermediario temporal el que haga esta función de acercamiento con el cliente.

En cuanto al intermediario del que se propone, se describe el valor del mismo en este mismo libro:

“El área de proceso de entrega de servicio mantiene una relación positiva entre el proveedor y el cliente, y el usuario final, garantizando así cumplir con las necesidades de los tres. Esta área deberá promover la comunicación abierta sin ninguna asignación de culpa. El objetivo primordial es el satisfacer las necesidades documentadas de los usuarios finales.”

Por otra parte, CMMI no habla del impacto que tiene el tiempo en el que tarda la incidencia hacia el desarrollador final que es el que finalmente corrige el código.

### **3. COBIT**

(IT Governance Institute, 2007) señala que: Los Objetivos de Control para la Información y Tecnología Relacionada (COBIT) provee mejores prácticas a través de un marco de trabajo de proceso y dominio y presenta a las actividades en una estructura más manejable y lógica.”

COBIT busca entregar y dar soporte por medio de:

“Mantener la integridad de los datos y garantizar que la infraestructura de TI puede resistir y recuperarse de errores y fallas”

Enfocándose en:

Cumplir con los niveles operativos de servicio para procesamiento de datos programado, protección de datos de salida sensibles y monitoreo y mantenimiento de la infraestructura.

Se logra con:

- Operando el ambiente de TI en línea con los niveles de servicio acordados y con las instrucciones definidas
- Manteniendo la infraestructura de TI

Y se mide con:

- Número de niveles de servicio afectados a causa de incidentes en la operación.
- Horas no planeadas de tiempo sin servicio a causa de incidentes en la operación.
- Porcentaje de activos de *hardware* incluidos en los programas de mantenimiento.”



Ilustración 2 – Los cuatro dominios interrelacionados de COBIT - (IT Governance Institute, 2007)

La metodología COBIT define los siguientes puntos para este tema de la calidad y soporte:

- “DS1 Definir y administrar los niveles de servicio
- DS2 Administrar los servicios de terceros
- DS3 Administrar el desempeño y la capacidad
- DS4 Garantizar la continuidad del servicio
- DS6 Identificar y asignar costos
- DS8 Administrar la mesa de servicio y los incidentes
- DS9 Administrar la configuración
- DS12 Administrar el ambiente físico
- DS13 Administrar las operaciones”

De igual forma que las metodologías anteriores COBIT no habla de la importancia o impacto que tiene el tiempo en el que el desarrollador recibe la incidencia.

#### 4. COBIT, ITIL, CMMI

El Dr. Bill Curtis<sup>2</sup> señala que: “Se debe de tomar en consideración todos los estándares en el diseño e implementación de procesos para asegurar una metodología o implementación más robusta y completa”. (Curtis, 2005)

Es por ello que en la metodología que se propuso se toman partes de los diferentes marcos de trabajo descritos en este capítulo y no sólo se considera una.

Es un hecho que el tema de las incidencias ya tiene tiempo de existir y se han creado estándares para la mejor operación de este tema; no obstante no hay una metodología o mecanismo para resolver incidencias de mejor manera cuando se tienen los siguientes aspectos o restricciones:

- Tecnología compleja (SOA)
- Equipos desacoplados
- Equipo de desarrollo
- Equipo de infraestructura
- Equipo de seguridad
- Equipo de CRM
- Equipo de implantación

Herramientas innovadoras y complejas

- BPM
- ESB
- Ilog

Las metodologías anteriormente mencionadas hablan de procesos; es por ello que se profundiza en este tema.

En la metodología que se define en este trabajo se partirá de definir el proceso del negocio.

Para poder resolver un problema, es necesario saber cuál es el flujo o la situación actual.

(Carneige Mellon, Software Engineering Institute, 2007) señala que es básico tener un modelo de proceso:

“Un modelo de proceso es usado para:

- Ayudar a establecer los objetivos y prioridades de la mejora del proceso

---

<sup>2</sup> “El Dr Bill Curtis es Chief Process Officer de la compañía: Borland Software” (Curtis, 2005)

- Estabilizar y madurar a los procesos
- Como una guía de mejora de un proyecto y de sus procesos organizacionales.

Un modelo de negocio provee:

- Un lugar para empezar a mejorar
- Un lenguaje común y una visión compartida
- Un marco de trabajo para priorizar las acciones
- Una manera de definir lo que la mejora significa para la empresa.

No obstante del estudio de los estándares anteriormente comentados, para este trabajo fue necesario utilizar conceptos y herramientas del campo de la probabilidad y la estadística.

## 5. AMFE

“El Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE) es una herramienta de análisis sistemático y de detalle de todos los modos de fallo de los componentes de un sistema, que identifica su efecto sobre el mismo.”

En esta misma referencia se habla de varios pasos para llevar a cabo la metodología. En el paso 9, se dice que (Mulet Escrig, Alberola, & Chulvi Ramos, 2011):

“9) Cálculo del Índice de Prioridad de Riesgo (IPR) para cada modo de fallo y causa

El Índice de Prioridad del Riesgo (IPR) es un parámetro de estimación cuantitativa de la importancia de los fallos. Se utiliza con el fin de priorizar las causas potenciales de fallo que requieren acciones preventivas. Se calcula como el producto de los tres indicadores: la frecuencia (F), la gravedad (G) y la probabilidad de detección (D), mediante la siguiente expresión:

$$IPR = F \times G \times D$$

Estos autores proponen utilizar la siguiente tabla para las probabilidades de ocurrencia. Valor de (F):

	de ocurrencia	
Probabilidad remota de ocurrencia. Sería irrazonable esperar que se produjera el fallo.	[0% – 0,005%]	1
Promedio de fallo bajo. Generalmente asociado con diseños parecidos, para las mismas condiciones de utilización, con un número relativamente bajo de fallos.	]0,005% – 0,01%]	2
Promedio de fallo bajo. Generalmente asociado con diseños parecidos a otros previos usados en entornos diferentes, con un número relativamente bajo de fallos.	]0,01% – 0,05%]	3
Promedio de fallo moderado. Generalmente asociado con diseños parecidos a otros previos que han experimentado fallos esporádicos en condiciones de utilización ligeramente diferentes.	]0,05% – 0,1%]	4
Promedio de fallo moderado. Generalmente asociado con diseños parecidos a otros previos que han experimentado fallos más frecuentes, que necesitan atenciones particulares.	]0,1% – 0,5%]	5
Promedio de fallo moderado. Generalmente asociado a productos sin diseños parecidos previos y sin probabilidades de fallo medidas.	]0,5% – 1%]	6
Problema de fallo alto. Asociado con fallos de productos parecidos que han causado problemas de diseño en el pasado.	]1% – 5%]	7
Problema de fallo alto. Asociado con diseños previos parecidos, con problemas de fabricación.	]5% – 10%]	8
Promedio de fallo muy alto. Generalmente asociado con productos previos parecidos, con problemas de diseño y fabricación.	]10% – 50%]	9
Promedio de fallo sumamente alto. Los fallos ocurrirán casi con certeza.	> 50%	10

Tabla 15 – Probabilidad de ocurrencia / frecuencia - (Mulet Escrig, Alberola, & Chulvi Ramos, 2011)

Tabla para el valor de (G):

Criterio	Gravedad (G)
Imperceptible por el cliente	1
Perceptible pero no molesto	2
Perceptible y ligeramente molesto	3
Predispone negativamente al cliente	4
Degradación del sistema	5
Degradación del sistema y exigencia de cambio/repación	6
Degradación del sistema y reparación costosa	7
Degradación del sistema, que llega a afectar a otros sistemas de la instalación	8
Afecta a la seguridad, con aviso previo	9
Afecta a la seguridad, sin previo aviso	10

Tabla 16 – Gravedad (Mulet Escrig, Alberola, & Chulvi Ramos, 2011)

Finalmente para el tema de la probabilidad de detección se define el valor de (D):

Criterio	Probabilidad de que el defecto individual llegue al cliente	D
Probabilidad remota de que el defecto llegue al cliente. Sería poco razonable que un defecto no fuese detectado durante la inspección, prueba o montaje (dificultad de montaje)	0-5%	1
Probabilidad baja de que el defecto llegue al cliente	6-15%	2
	16-25%	3
Probabilidad moderada de que el defecto llegue al cliente	26-35%	4
	36-45%	5
	46-55%	6
Probabilidad alta de que el defecto llegue al cliente	56-65%	7
	66-75%	8
Probabilidad muy elevada de que el defecto llegue al cliente	76-85%	9
	86-100%	10

Tabla 17 – No detección (Mulet Escrig, Alberola, & Chulvi Ramos, 2011)

### **III. PROPUESTA DE SOLUCIÓN. MÉTODO PARA SOLUCIONAR EL PROBLEMA Y EVALUAR LOS RESULTADOS**

Se identificó con AMFE que hubo tres factores críticos en el ciclo de vida de las incidencias: el primero de ellos fue el de la detección. El segundo de ellos el del tiempo en el que se restaura el sistema y; el tercero, es el tiempo que se ocupa para notificar al desarrollador sobre una incidencia.

El tiempo de detección no es en el que nos enfocamos porque ese depende de otros factores como el nivel de capacitación que tenga la persona del equipo de pruebas, la estabilidad de las herramientas, entre otros.

Por otra parte, el tiempo de restauración del sistema depende totalmente del equipo de infraestructura y de las herramientas en específico y la capacidad que tienen o la velocidad de reacción para un reinicio o una instalación de un aplicativo.

El tercer factor está relacionado con la comunicación y liderazgo y aquí no intervienen las herramientas del sistema, ni la capacitación de la persona que prueba. Es aquí donde tenemos más campo de acción y donde se decidió enfocarse.

Para este tercer factor que es el tiempo en el que se entera el desarrollador de que hubo un fallo, se propuso la siguiente metodología:

1. Identificar y definir el proceso en un diagrama

El proceso actual se encuentra definido en el diagrama 1; no obstante se propuso el siguiente diagrama.

2. Ubicar la zona del proceso donde se transfiere la definición de la incidencia hacia el desarrollador.

Se propuso utilizar como base el siguiente diagrama de ITIL y se propone la idea del “*time to reach developer*” como se muestra en el diagrama:



Diagrama 3 – Oportunidades de mejora en el ciclo de vida de una incidencia - (van Bon, y otros, 2008, p. 63) con modificación personal

3. Redefinir el proceso con base en las áreas de oportunidad encontradas en el punto anterior.

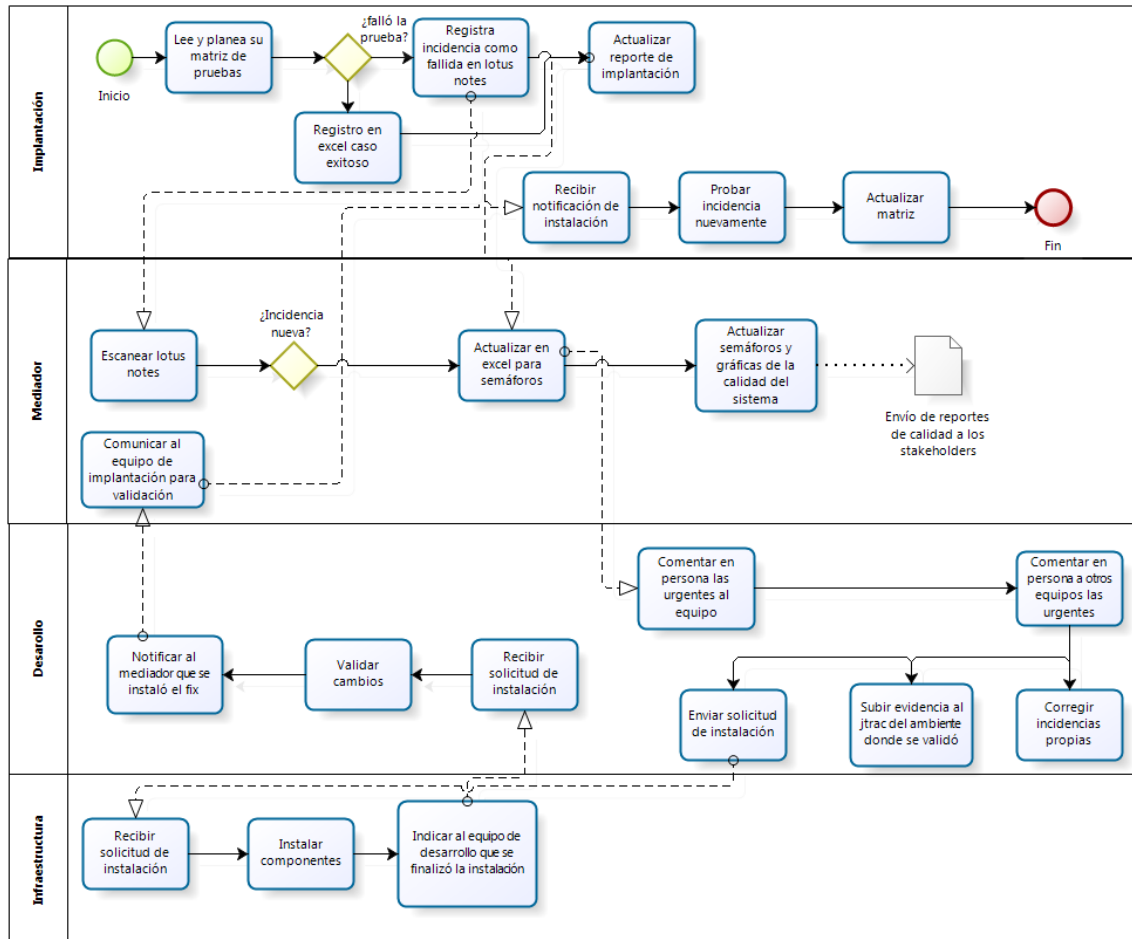


Diagrama 4 – Diagrama de la situación futura - Datos propios

Se puede ver en el diagrama propuesto que cambia la interacción entre el equipo de implantación y el de desarrollo al incluir a la persona mediadora.

4. Colocar en esta parte del proceso a una persona “mediadora”:

a. Perfil

- i. Experiencia en el sistema implementado y liderazgo.
- ii. Bases técnicas y capacidad de comunicación alta para interactuar entre equipos.
- iii. Saber con quién tiene que dirigirse de los equipos de desarrollo para poder resolver la incidencia.

b. Actividades

- i. Realizar revisiones periódicas del sistema por medio del cual se están registrando incidencias por parte del equipo de pruebas o también conocido como implantación.
- ii. Una vez detectada la incidencia se la comunicará al desarrollador correspondiente sobre la existencia de la misma.
- iii. El equipo de desarrollo o el desarrollador corrige el problema y le notifica al intermediario o mediador.
- iv. El mediador le comunica al equipo de pruebas que vuelva a probar la incidencia y que ya fue corregida.
- v. El mediador generará un reporte que incluye gráficas y semáforos, que muestren hacia los subdirectores, gerentes y equipo de desarrollo la “salud del sistema”.

5. Los reportes generados de la actividad anterior reflejarán “la salud del sistema”, misma que se definirá por medio de semáforos:
- c. Rojo (0% a 59% o más de transacciones exitosas promedio en el tiempo), se considera o pondera como mala calidad, o sin salud.
  - d. Amarillo (60% a 90% o más de transacciones exitosas promedio en el tiempo), se pondera como calidad media, o dicho de otra manera: salud media.
  - e. Verde (90% a 100% de transacciones exitosas promedio en el tiempo), se pondera como alta calidad o sistema saludable.

<b>RANGO</b>	<b>SEMÁFORO</b>
(0-59)%	ROJO
(60-90)%	AMARILLO
(91-100)%	VERDE

Tabla 18 - Definición de semáforos para la calidad del sistema - Datos propios

6. Una vez que se incluyó a la persona mediadora y pasó algún tiempo (en este caso 3 meses), recalculó con AMFE.

Con base en AMFE, el último paso de su proceso es: el cálculo de nuevos coeficientes F', G' y D', así como su IPR' para medir la efectividad.

Componente	Frecuencia (F)	Gravedad (G)	Probabilidad de detección (D)	Índice de prioridad
Detectar la incidencia	10	6	7.5	450
Notificar al desarrollador	5	4	5	100
Registrar la incidencia	7.5	2	2.5	38
Diagnosticar la incidencia	7.5	4	10	300
Reparar la incidencia	2.5	8	10	200
Recuperar el sistema	2.5	6	10	150
Restaurar el sistema	2.5	8	10	200

Tabla 19 - Nuevo índice de prioridad - Datos propios

Los datos con los cuales se recalculó AMFE en la tabla anterior están en los anexos: N, O y P.

## IV. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Después de la implementación de la metodología para mejorar el tiempo del ciclo de vida de la atención a incidencias, se obtuvieron los siguientes resultados y se dividen en: tiempos para comunicarse con el desarrollador, costo, análisis de semáforos y cálculo de criticidad con AMFE:

### A. Comparativa antes y después de la metodología

#### 1. Antes

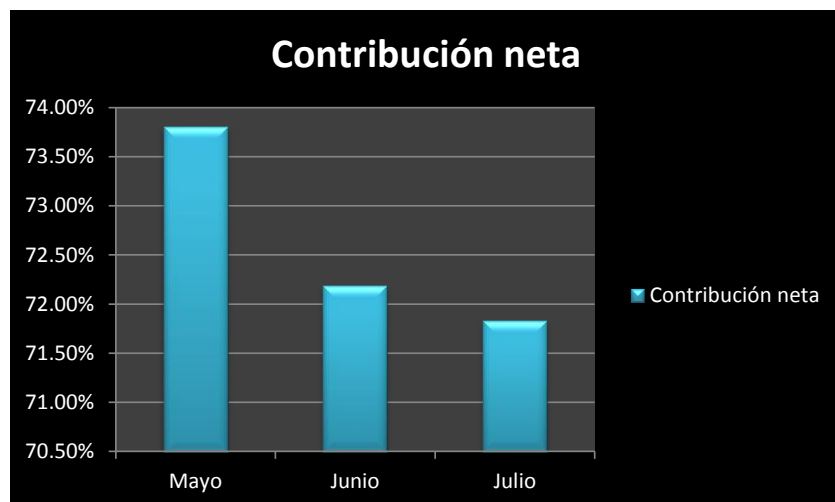
##### a) Tiempo para comunicar al desarrollador

En el capítulo I se comentó que el tiempo para comunicarle al desarrollador que existe una incidencia en el trimestre (mayo-julio) fue de:

2,729 minutos, que es igual a:  
45.48 horas, y en días sería:  
5.6 días de trabajo

El tiempo promedio para enterarse fue de 42.38 minutos.

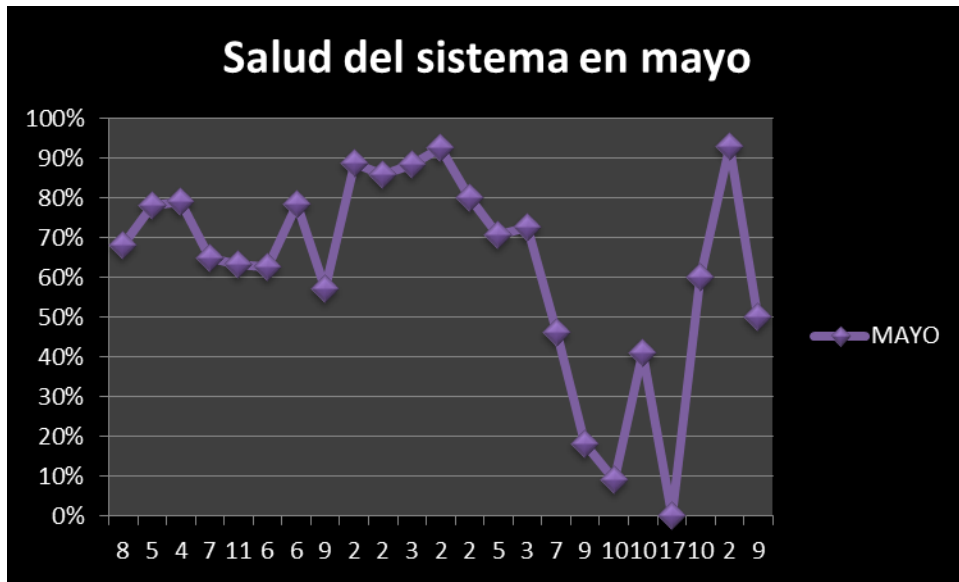
##### b) Costos



Gráfica 5 – Gráfica de contribución neta – Datos propios

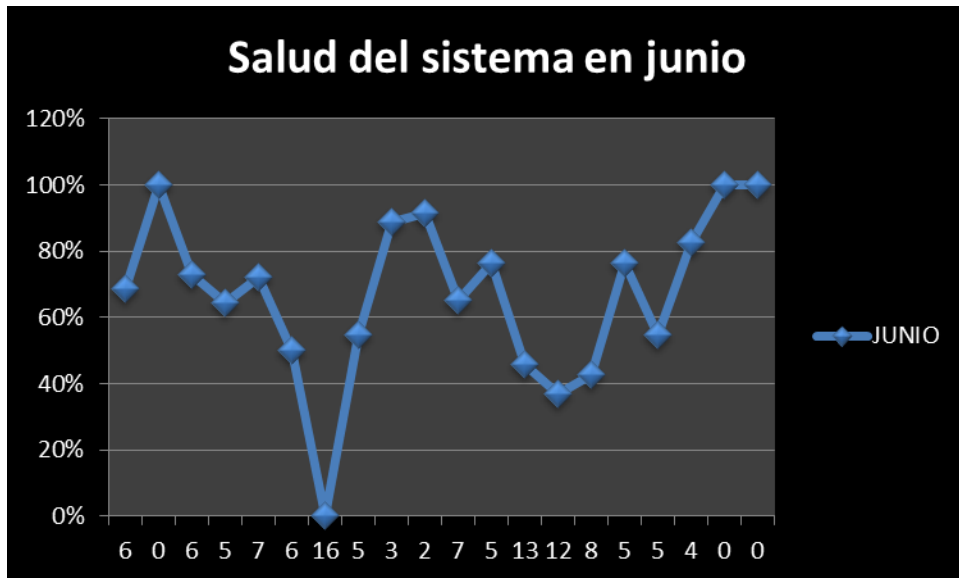
Se observó en la gráfica anterior que comenzó a disminuir la contribución neta de mayo a julio, lo cual va en contra de lo que toda empresa quiere, que es ganar dinero.

**c) Análisis de semáforos**

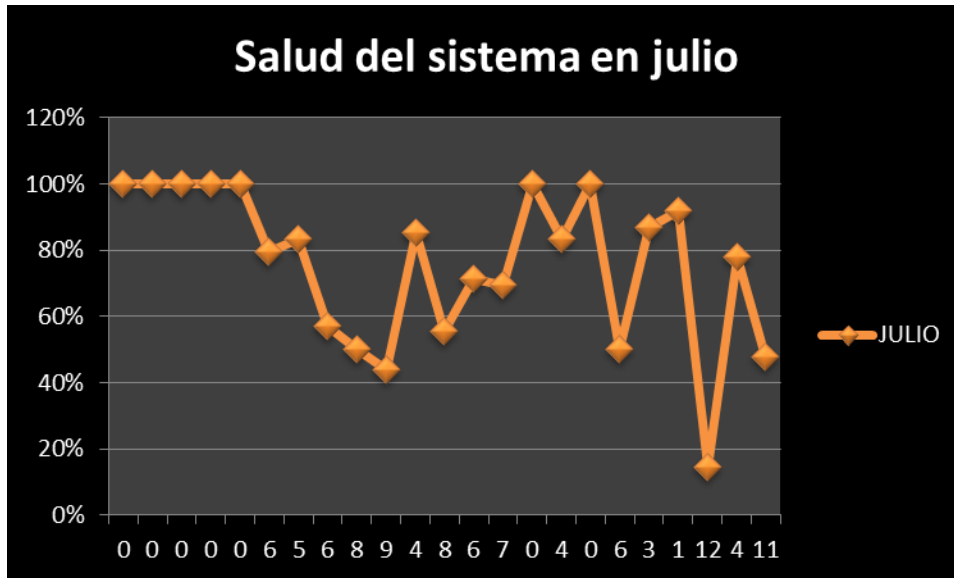


Gráfica 6 - Salud del sistema en mayo - Datos propios

Se identificó que la salud del sistema llegó a estar muy baja y con valores de menos del 50% de salud.



Gráfica 7 - Salud del sistema en junio - Datos propios



Gráfica 8 - Salud del sistema en julio - Datos propios

En julio, la salud del sistema comenzó muy alta y finalizó con una calidad de menos del 60%.

Para las tres gráficas anteriores, el origen de datos se encuentra en el anexo L.

Al hacer el promedio de cada mes de la calidad del sistema se obtuvieron los siguientes resultados:

CALIDAD DEL SISTEMA	
MAYO	63%
JUNIO	67%
JULIO	76%

Tabla 20 – Promedio de calidad por mes - Datos propios

Para conocer el catálogo de valores para los semáforos, favor de referirse a la tabla 18.

Se observó que antes de la implementación del nuevo método el sistema tenía calidad media (promedio por mes) por ubicarse estos resultados en el semáforo amarillo (60 al 90%).

d) AMFE

Componente	Frecuencia (F)	Gravedad (G)	Probabilidad de detección (D)	Índice de prioridad
Detectar la incidencia	10	6	10	600
Notificar al desarrollador	10	10	5	500
Registrar la incidencia	10	2	2.5	50
Diagnosticar la incidencia	7.5	4	5	150
Reparar la incidencia	5	8	7.5	300
Recuperar el sistema	5	8	7.5	300
Restaurar el sistema	5	8	10	400

Tabla 21 – Modos de fallos críticos – Datos propios

Se identificó que los tiempos más críticos del ciclo de vida son: detectar la incidencia, notificar al desarrollador y la restauración del sistema.

## 2. Después

### a) Tiempo para comunicar al desarrollador

Con la nueva metodología en el trimestre (agosto-octubre), se obtuvieron los siguientes resultados.

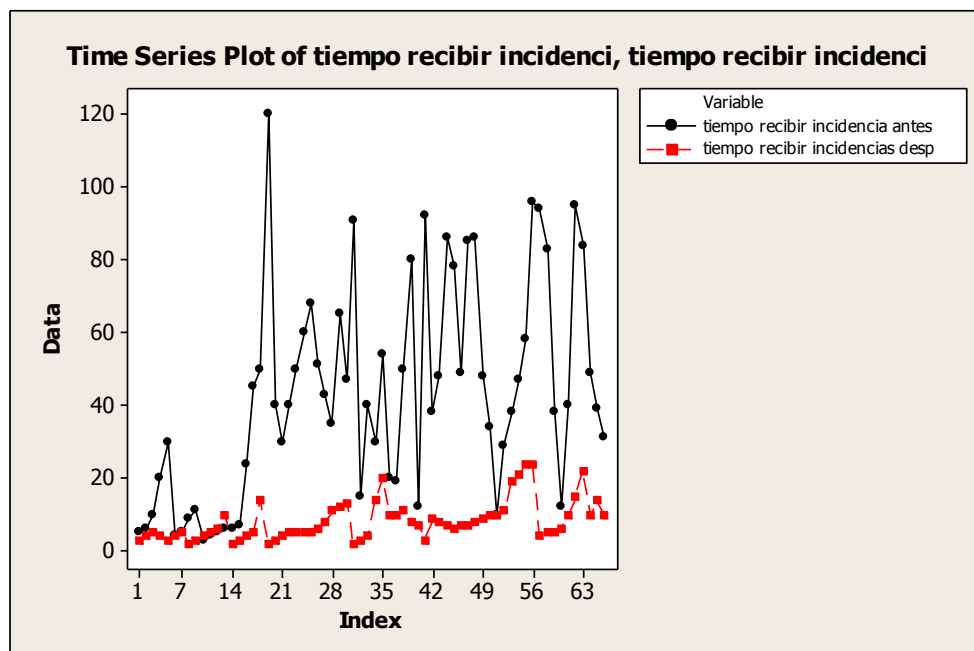
538 minutos, que es igual a:

8.9 horas, y en días sería:

1.12 días de trabajo

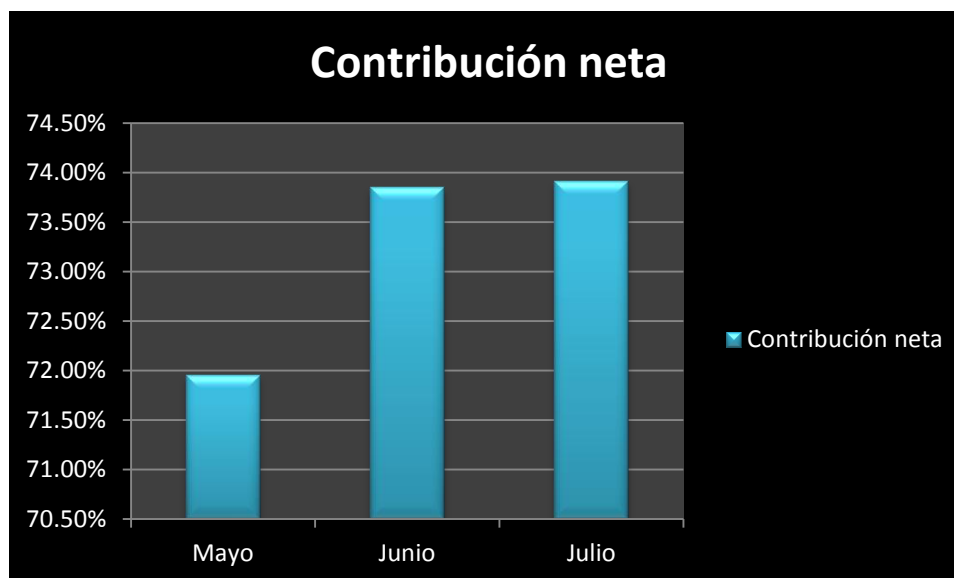
El tiempo promedio para enterarse fue de 6.40 minutos.

A continuación se muestra la gráfica comparativa de los tiempos antes y después de la metodología propuesta.



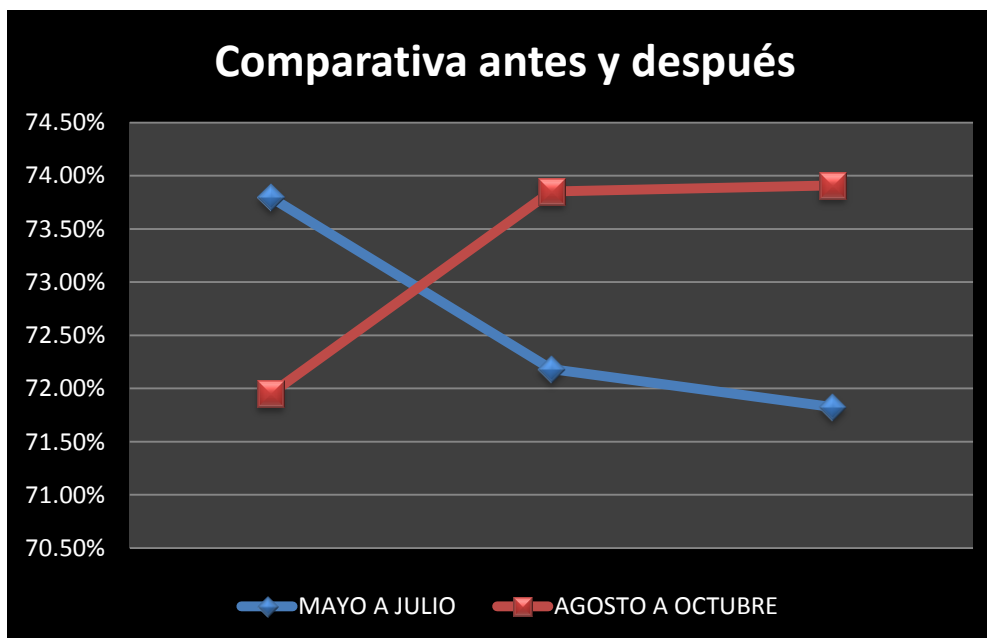
Gráfica 9 – Comparativa del tiempo de detección antes y después de la metodología - Datos propios

## b) Costos



Gráfica 10 – Gráfica de contribución neta – Datos propios

Se muestra en la siguiente gráfica la comparativa entre contribuciones netas antes y después de la implementación de la metodología.



Gráfica 11 – Comparativa de contribuciones netas antes y después – Datos propios

Se observa de esta gráfica que a partir de que se implementó esta nueva metodología se restauró en el trimestre agosto a octubre la contribución neta, alcanzando un valor de: 73.91%, cuando se había quedado en julio con una contribución neta de 71.83%.

El estado de resultados de agosto a octubre del 2013 se muestra en las siguientes tablas:

<b>Estado de Resultados agosto 2013</b>		
Ingreso por venta	\$	6,182,000.00
Degradacion (descuento a cliente)	\$	1,236,400.00 20.00%
Ingreso neto	\$	4,945,600.00
Costo de produccion	\$	156,500.00
<b>Contribucion bruta</b>	\$	4,789,100.00 77.47%
Gastos administrativos		
Nomina y comisiones	\$	341,250.00
<b>Total Gastos</b>	\$	341,250.00
Contribucion neta	\$	4,447,850.00 71.95%

Tabla 22 – Estado de resultados de agosto 2013 – Datos propios

<b>Estado de Resultados septiembre 2013</b>		
Ingreso por venta	\$	7,790,000.00
Degradacion (descuento a cliente)	\$	1,558,000.00 20.00%
Ingreso neto	\$	6,232,000.00
Costo de produccion	\$	137,750.00
<b>Contribucion bruta</b>	\$	6,094,250.00 78.23%
Gastos administrativos		
Nomina y comisiones	\$	341,250.00
<b>Total Gastos</b>	\$	341,250.00
Contribucion neta	\$	5,753,000.00 73.85%

Tabla 23 . Estado de resultados de septiembre 2013 – Datos propios

Estado de Resultados octubre 2013			
Ingreso por venta	\$	7,994,600.00	
Degradacion (descuento a cliente)	\$	1,598,920.00	20.00%
Ingreso neto	\$	6,395,680.00	
Costo de produccion	\$	145,600.00	
<b>Contribucion bruta</b>	\$	6,250,080.00	78.18%
Gastos administrativos			
Nomina y comisiones	\$	341,250.00	
<b>Total Gastos</b>	\$	341,250.00	
Contribucion neta	\$	5,908,830.00	73.91%

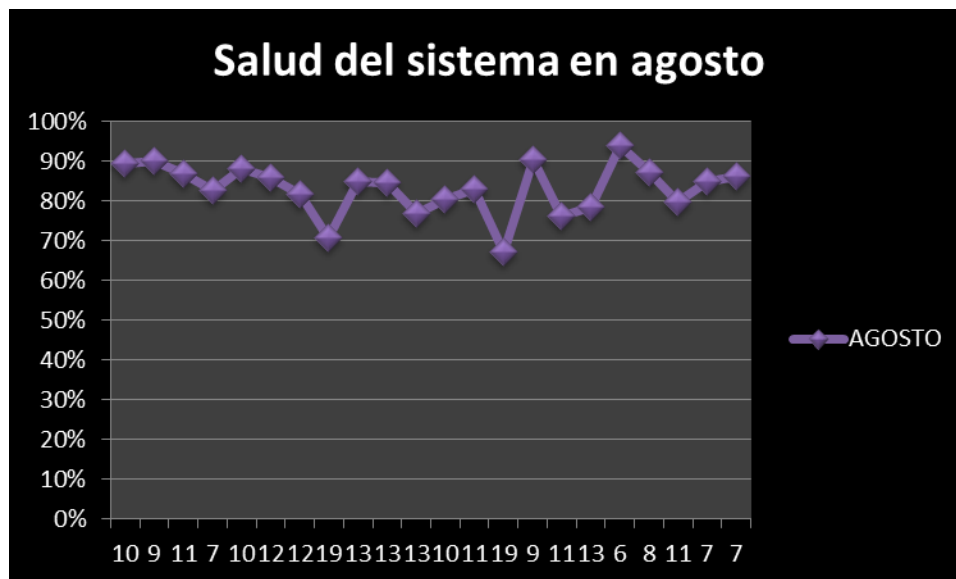
Tabla 24 - Estado de resultados de octubre 2013 - Datos propios

Se observa que el haber contratado al intermediario sí aumentó los gastos administrativos, pero aun así la contribución neta se incrementó.

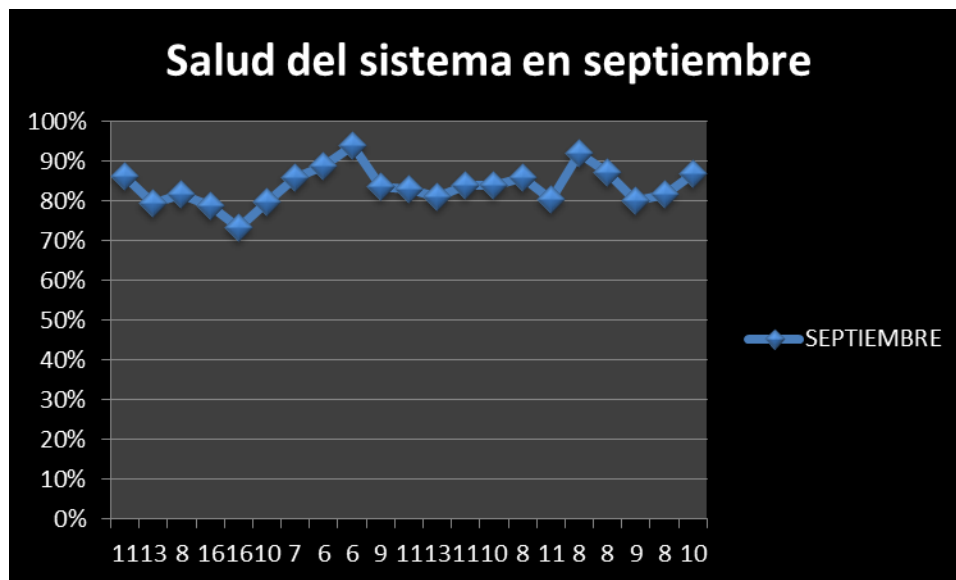
Para mayor detalle sobre los costos de nómina, ventas y gastos de mantenimiento, favor de referirse a los anexos I, J y K.

### c) Análisis de semáforos

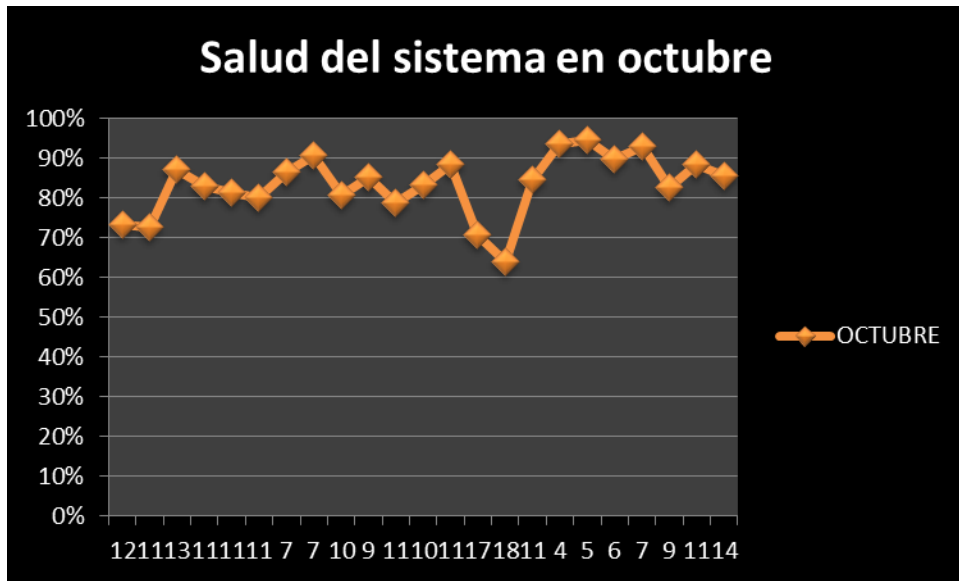
Después de implementar esta nueva metodología se obtuvieron los siguientes resultados:



Gráfica 12 - Salud del sistema en agosto - Datos propios



Gráfica 13 - Salud del sistema en septiembre - Datos propios



Gráfica 14 - Salud del sistema en octubre - Datos propios

Para las tres gráficas anteriores, el origen de datos se encuentra en el Anexo M.

<b>CALIDAD DEL SISTEMA</b>	
AGOSTO	83%
SEPTIEMBRE	84%
OCTUBRE	83%

Tabla 25 - Promedio de calidad por mes - Datos propios

Comparando este trimestre donde se aplicó la nueva metodología con la del trimestre anterior, no se logró tener un sistema saludable, pero sí más saludable que antes de la implementación.

Se muestra comparativa del promedio de un trimestre con el otro:

PROMEDIO MAYO A JULIO	69%
-----------------------	-----

PROMEDIO AGOSTO A OCTUBRE	83%
---------------------------	-----

#### d) AMFE

Componente	Frecuencia (F)	Gravedad (G)	Probabilidad de detección (D)	Índice de prioridad
Detectar la incidencia	10	6	7.5	450
Notificar al desarrollador	5	4	5	100
Registrar la incidencia	7.5	2	2.5	37.5
Diagnosticar la incidencia	7.5	4	10	300
Reparar la incidencia	2.5	8	10	200
Recuperar el sistema	2.5	6	10	150
Restaurar el sistema	2.5	8	10	200

Tabla 26 - Nuevos modos de fallos - Datos propios

Se observó que el índice de prioridad del componente: “Notificar al desarrollador” disminuyó hasta un valor de 100, cuando antes de la metodología tenía un valor de 500.

Al comparar los índices se obtuvo el siguiente resultado:

PERIODO	COMPONENTE	Índice de prioridad
MAYO A JULIO	Notificar al desarrollador	500
AGOSTO A OCTUBRE	Notificar al desarrollador	100
	DIFERENCIA	80%

Tabla 27 - Comparativa de IPR - Datos propios

Se logró disminuir en un 80% el índice de prioridad antes y después de la metodología.

## CONCLUSIONES

1. Se diseñó la metodología para mejorar el tiempo del ciclo de vida de la atención a incidencias de sistemas.
  - a. Con la nueva metodología, el tiempo transcurrido de detección bajó en 4.48 días.
2. Se diseñó el control de calidad del sistema
  - a. Se incrementó en un 21.41% la calidad del sistema, con la implementación de esta nueva metodología.
3. Se construyó el AMFE para el análisis antes y después de la metodología para mejorar el tiempo del ciclo de vida de la atención a incidencias de sistemas.
  - a. Disminuyó en un 80% el índice de prioridad riesgo del componente: Notificar al desarrollador antes y después de la metodología.
4. Por medio del rediseño del proceso que se tenía y la implementación del mismo, aumentó la calidad del sistema, incrementando consecutivamente las ventas y de esta manera los ingresos para la compañía
  - a. Se redujo considerablemente el tiempo de detección "*time to reach developer*" en un 85.05% y de tal forma, el tiempo de resolución de la incidencia.

## RECOMENDACIONES

1. Implementar un método más automatizado en el que la salud del sistema (método de semáforos), se muestre de manera automática en televisores o monitores de control de calidad.
2. Una vez que se estabilice el sistema, se podrá reubicar al mediador en otra área de interés donde otorgue más valor.
3. Continuar utilizando AMFE y nuevas ideas para disminuir los nuevos índices de prioridad que todavía permanecen altos.

## BIBLIOGRAFÍA

- Betz, C. T. (Octubre de 2011). ITIL®, COBIT®, and CMMI®: Ongoing Confusion of Process and Function. USA.
- CAMISON, C., CRUZ, S., & GONZALEZ, T. (2007). *Gestión de la calidad: Conceptos, enfoques, modelos y sistemas*. Madrid, España: PEARSON.
- Carneige Mellon, Software Engineering Institute. (2007). Capability Maturity Model Integration (CMMI) Version 1.2 Overview. USA.
- CMMI Product Team, Software Engineering Institute. (Noviembre de 2010). CMMI for Services, Version 1.3. USA.
- Curtis, D. B. (2005). Integrating CMMI with COBIT and ITIL. USA, Forth Worth, Texas.
- Guerra Lopez, I. (2007). *Evaluación y mejora continua*. México: P/D.
- IT Governance Institute. (2007). COBIT 4.1 Excerpt. Rolling Meadows, IL.
- Khattak, A. A. (2012). Incident management integration tool: dynamically predicting incident durations, secondary incident occurrence and incident delays. IET Intelligent Transport System.
- Mchale, J., & S., D. W. (April de 2005). Mapping TSP to CMMi. Pitsburg, PA.
- Mulet Escrig, E., Alberola, M., & Chulvi Ramos, V. (2011). *Problemas resueltos de análisis de riesgos en instalaciones industriales*. Francia: Publicacions de la Universitat Jaume I. Servei de Comunicació i Publicacions.
- Muñoz Razo, C. (2002). *Auditoría en sistemas computacionales*. México: Pearson Educación de México, S.A. de C.V.
- Piattini, M., & del Peso Navarro, E. (2001). *Auditoría Informática Un enfoque práctico*. México: ALFAOMEGA GRUPO EDITOR, S.A.V de C.V.
- UNIVERSIDAD Rey Juan Carlos. (2004). *ILUSTRACIONES DE LA APLICACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN EN LA EMPRESA ESPAÑOLA*. MADRID: ESIC.
- van Bon, J., de Jong, A., Kolthof, A., Pieper, M., Tjassing, R., van der Veen, A., y otros. (2008). *Fundamentos de la Gestión de servicios de TI basada en ITIL*. Amersfoort, Holanda: Van Haren Publishing.

## ANEXOS

### A. Datos de las incidencias del trimestre (mayo a julio) del 2013

DIA	MES	INCIDENCIAS LEVANTADAS	INCIDENCIAS CERRADAS	TIEMPO RECIBIR INCIDENCIA	
MIÉRCOLES	MAYO	5	3	5	
JUEVES		3	2	6	
VIERNES		4	0	10	
LUNES		4	3	20	
MARTES		6	5	30	
MIÉRCOLES		6	0	4	
JUEVES		6	0	5	
VIERNES		6	3	9	
LUNES		1	1	11	
MARTES		2	0	3	
MIÉRCOLES		2	1	4	
JUEVES		1	1	5	
VIERNES		1	1	6	
LUNES		4	1	6	
MARTES		3	0	7	
MIÉRCOLES		5	2	24	
JUEVES		6	3	45	
VIERNES		5	5	50	
LUNES		9	1	120	
MARTES		10	7	40	
MIÉRCOLES		10	0	30	
JUEVES		2	0	40	
VIERNES		4	5	50	
LUNES		JUNIO	4	2	60
MARTES			0	0	68
MIÉRCOLES			5	1	51
JUEVES			5	0	43
VIERNES			6	1	35
LUNES	6		0	65	
MARTES	7		9	47	
MIÉRCOLES	1		4	91	
JUEVES	0	3	15		

VIERNES		0	2	40
LUNES		1	6	30
MARTES		0	5	54
MIÉRCOLES		9	4	20
JUEVES		6	6	19
VIERNES		4	4	50
LUNES		2	3	80
MARTES		3	2	12
MIÉRCOLES		1	3	92
JUEVES		0	0	38
VIERNES		0	0	48
LUNES	JULIO	0	0	86
MARTES		0	0	78
MIÉRCOLES		0	0	49
JUEVES		0	0	85
VIERNES		0	0	86
LUNES		3	3	48
MARTES		4	1	34
MIÉRCOLES		3	3	10
JUEVES		5	3	29
VIERNES		5	4	38
LUNES		2	2	47
MARTES		5	3	58
MIÉRCOLES		3	3	96
JUEVES		5	2	94
VIERNES		0	0	83
LUNES		4	0	38
MARTES		0	0	12
MIÉRCOLES		4	2	40
JUEVES		2	1	95
VIERNES		1	0	84
LUNES		7	5	49
MARTES		3	1	39
MIÉRCOLES		6	5	31

## B. Datos de las incidencias del trimestre (agosto a octubre) del 2013

DIA	MES	DIA	INCIDENCIAS LEVANTADAS	INCIDENCIAS CERRADAS	TIEMPO RECIBIR INCIDENCIA	
JUEVES	AGOSTO	1	1	9	3	
VIERNES		2	1	8	4	
LUNES		5	4	7	5	
MARTES		6	3	4	4	
MIÉRCOLES		7	5	5	3	
JUEVES		8	6	6	4	
VIERNES		9	5	7	5	
LUNES		12	9	10	2	
MARTES		13	10	3	3	
MIÉRCOLES		14	9	4	4	
JUEVES		15	8	5	5	
VIERNES		16	7	3	6	
LUNES		19	5	6	10	
MARTES		20	12	7	2	
MIÉRCOLES		21	4	5	3	
JUEVES		22	5	6	4	
VIERNES		23	6	7	5	
LUNES		26	1	5	14	
MARTES		27	2	6	2	
MIÉRCOLES		28	6	5	3	
JUEVES		29	3	4	4	
VIERNES		30	2	5	5	
LUNES		SEPTIEMBRE	2	5	6	5
MARTES			3	6	7	5
MIÉRCOLES			4	7	1	5
JUEVES			5	8	8	6
VIERNES			6	9	7	8
LUNES			9	6	4	11
MARTES			10	5	2	12
MIÉRCOLES			11	3	3	13
JUEVES	12		3	3	2	
VIERNES	13		4	5	3	
LUNES	16		5	6	4	
MARTES	17		6	7	14	
MIÉRCOLES	18		6	5	20	
JUEVES	19	6	4	10		

VIERNES		20	7	1	10
LUNES		23	6	5	11
MARTES		24	5	3	8
MIÉRCOLES		25	4	4	7
JUEVES		26	4	5	3
VIERNES		27	4	4	9
LUNES		30	5	5	8
MARTES	OCTUBRE	1	6	6	7
MIÉRCOLES		2	5	6	6
JUEVES		3	7	6	7
VIERNES		4	7	4	7
LUNES		7	8	3	8
MARTES		8	9	2	9
MIÉRCOLES		9	4	3	10
JUEVES		10	2	5	10
VIERNES		11	5	5	11
LUNES		14	3	6	19
MARTES		15	4	7	21
MIÉRCOLES		16	4	6	24
JUEVES		17	5	6	24
VIERNES		18	10	7	4
LUNES		21	11	7	5
MARTES		22	4	7	5
MIÉRCOLES		23	3	1	6
JUEVES		24	4	1	10
VIERNES		25	5	1	15
LUNES		28	6	1	22
MARTES		29	7	2	10
MIÉRCOLES	30	8	3	14	
JUEVES	31	8	6	10	

### C. Histórico de los tiempos del ciclo de vida de las incidencias (mayo a julio) del 2013

Día	MES	tiempo en minutos							
		Detectar la incidencia	Notificar al desarrollador	Registrar la incidencia	Diagnosticar la incidencia	Reparar la incidencia	Recuperar el sistema	Restaurar el sistema	
3	MAYO	96	110	77	37	7	25	37	
4		79	106	37	59	19	24	21	
6		72	89	100	65	20	18	31	
7		58	90	54	67	29	7	33	
8		99	66	19	41	33	26	29	
9		105	107	54	57	19	16	31	
10		44	47	100	63	16	17	37	
13		64	110	48	48	39	16	5	
14		34	50	11	34	20	29	37	
15		50	70	100	64	25	22	32	
16		61	59	29	58	33	11	39	
17		66	97	39	53	10	30	34	
20		81	112	95	43	13	10	24	
21		61	49	55	55	25	27	24	
22		113	100	100	47	8	14	12	
23		110	106	8	57	34	9	8	
24		64	43	100	61	25	32	28	
27		112	37	95	37	6	19	5	
28		76	109	95	50	18	27	38	
29		81	57	17	54	22	28	29	
30		116	96	63	60	31	13	33	
31		65	93	61	53	37	39	31	
3		JUNIO	40	64	12	66	12	7	32
4			98	44	42	32	24	37	38
5			83	116	59	58	19	18	7
6			85	35	100	37	33	18	34
7			97	48	8	41	10	35	17
10			37	58	100	41	15	34	28
11			60	101	64	40	25	9	37
12			87	97	20	55	17	16	13
13	47		82	100	31	34	36	25	
14	66		87	12	51	15	19	15	
17	39		92	20	66	32	31	12	
18	96		30	14	49	12	26	6	
19	58		36	31	63	24	12	20	
20	119		96	18	67	38	23	21	
21	82		34	57	61	26	32	13	
24	49		46	100	61	22	29	12	
25	76		86	52	44	15	37	37	
26	84		61	31	38	29	5	31	
27	93		82	89	45	11	37	17	
28	65		108	48	55	18	11	25	
31	46	32	100	66	11	30	27		
1	JULIO	51	100	22	68	10	10	18	
2		69	53	89	49	39	21	11	
3		110	108	95	68	35	27	31	
4		59	72	49	38	21	19	11	
5		91	47	95	39	30	19	26	
8		44	102	13	50	32	34	29	
9		99	99	100	44	34	31	24	
10		102	99	43	33	14	26	16	
11		116	35	89	52	27	17	17	
12		118	99	41	59	30	30	11	
15		110	96	100	59	35	30	21	
16		59	67	53	59	10	12	33	
17		114	95	70	34	12	22	5	
18		34	61	100	33	23	30	16	
19		54	99	55	49	14	6	13	
22		39	115	90	38	19	17	23	
23		67	53	89	66	36	33	36	
24		73	103	90	40	29	12	31	
25		58	99	47	54	8	20	32	
26		61	30	95	35	39	10	9	
29		107	87	100	66	26	33	18	
30		103	115	68	45	33	30	31	
31		84	96	95	69	11	16	12	
		SUMA	5036	5168	4122	3377	1498	1466	1539
		PROMEDIO	76.3	78.3	62.45	51.17	22.7	22.21	23.32

**D. Histórico de gravedad del ciclo de vida de las incidencias (mayo a julio) del 2013**

día	MES	GRAVEDAD							
		Detectar la incidencia	Notificar al desarrollador	Registrar la incidencia	Diagnosticar la incidencia	Reparar la incidencia	Recuperar el sistema	Restaurar el sistema	
3	MAYO	4	9	1	3	7	8	8	
4		7	11	2	4	7	8	8	
6		9	9	1	3	7	7	7	
7		4	9	1	5	9	7	7	
8		6	11	3	5	9	9	9	
9		8	11	3	3	9	9	7	
10		5	9	2	5	7	9	8	
13		8	9	3	4	7	8	9	
14		5	9	3	4	8	9	9	
15		4	11	3	3	9	7	8	
16		8	9	2	3	8	8	7	
17		7	11	3	5	8	9	8	
20		8	9	3	5	9	7	9	
21		5	10	3	3	9	8	9	
22		8	10	2	5	8	7	7	
23		6	9	2	4	9	7	7	
24		7	9	2	4	8	7	8	
27		7	11	1	5	9	8	9	
28		8	10	1	4	7	9	7	
29		7	10	3	3	7	7	7	
30		5	11	2	4	9	9	9	
31		6	9	1	3	8	8	8	
3		JUNIO	5	11	1	5	7	9	9
4			5	9	1	4	7	9	8
5			7	9	3	4	7	7	9
6			6	11	1	5	7	9	9
7			7	9	1	5	7	8	9
10			4	9	1	3	9	8	7
11			6	9	1	5	9	8	7
12			4	10	1	5	8	7	8
13			8	11	1	3	7	9	8
14	5		11	3	3	7	9	9	
17	6		11	1	5	7	8	7	
18	7		9	3	4	7	7	8	
19	5		9	3	5	9	8	8	
20	6		11	3	5	8	9	9	
21	5		9	3	5	8	9	8	
24	7		9	2	5	7	8	8	
25	4		11	1	4	9	8	9	
26	4		11	2	3	9	7	9	
27	5		10	1	4	8	8	7	
28	7		11	2	4	9	7	8	
31	6		11	2	4	7	8	9	
1	JULIO		5	11	2	3	9	8	7
2			6	11	3	5	9	7	8
3			4	11	3	4	7	8	9
4			5	11	3	3	9	8	7
5			5	9	1	5	9	8	9
8			7	11	3	4	8	7	7
9			5	11	3	3	8	8	8
10			5	10	2	5	7	8	8
11			4	11	1	5	9	9	8
12			6	9	2	3	9	8	7
15		7	9	2	4	9	8	7	
16		7	10	1	3	9	9	8	
17		7	11	2	4	8	7	9	
18		7	9	2	4	7	8	8	
19		7	9	3	3	8	7	9	
22		5	10	3	5	8	7	7	
23		6	10	3	4	9	9	8	
24		4	9	1	4	9	9	9	
25		6	9	2	4	8	9	7	
26		5	11	2	4	8	7	7	
29		4	11	3	4	7	7	8	
30		7	10	2	3	8	7	7	
31		5	10	3	3	7	7	9	
		SUMA	387	660	136	266	530	525	529
		PROMEDIO	5.86	10	2.06	4.03	8.03	7.95	8.02

### E. Histórico de detecciones del ciclo de vida de las incidencias (mayo a julio) del 2013

día	MES	probabilidad de detección							
		Detectar la incidencia	Notificar al desarrollador	Registrar la incidencia	Diagnosticar la incidencia	Reparar la incidencia	Recuperar el sistema	Restaurar el sistema	
3	MAYO	97	32	17	36	55	61	90	
4		92	33	6	30	55	75	89	
6		84	40	12	43	66	65	87	
7		88	26	18	28	69	74	89	
8		87	45	21	38	69	66	82	
9		99	45	16	47	54	75	91	
10		90	34	20	41	73	59	94	
13		79	33	7	43	53	75	97	
14		88	49	11	35	73	58	82	
15		83	41	20	30	61	60	96	
16		92	30	8	46	59	72	97	
17		96	49	19	32	70	58	98	
20		77	27	7	40	68	63	91	
21		91	33	19	48	52	73	87	
22		87	34	17	35	57	58	92	
23		91	34	25	38	67	69	83	
24		99	28	25	27	73	73	89	
27		89	48	24	49	61	71	92	
28		88	34	10	28	55	73	96	
29		98	48	19	45	73	55	93	
30		94	35	4	33	57	56	80	
31		97	46	5	42	59	53	84	
3		JUNIO	85	26	4	26	69	69	96
4			79	26	14	29	60	53	86
5			90	35	15	46	65	65	99
6			86	26	1	40	65	71	78
7			93	27	24	48	61	70	92
10			94	38	3	39	74	72	93
11			82	31	15	49	62	63	94
12			78	33	19	48	70	64	78
13			99	47	1	35	73	61	88
14	100		30	25	34	53	64	78	
17	100		50	1	26	69	54	97	
18	82		43	17	39	51	64	99	
19	93		34	17	42	67	73	76	
20	85		39	17	26	57	61	88	
21	81		42	0	48	57	70	94	
24	85		50	0	47	54	72	100	
25	87		41	1	31	70	63	95	
26	82		32	10	43	70	60	99	
27	86		44	15	37	62	74	93	
28	84		29	8	37	58	51	81	
31	97		37	4	50	54	53	99	
1	JULIO		89	44	1	45	72	60	92
2			93	34	10	42	67	54	92
3			76	28	21	46	66	51	87
4			92	37	23	26	53	55	96
5			81	40	0	39	68	54	97
8			98	32	0	46	60	56	89
9			99	36	10	41	54	62	84
10			100	47	16	34	73	53	78
11			89	44	15	48	52	58	84
12			100	48	19	29	56	58	86
15		100	39	23	32	58	65	88	
16		81	45	16	34	73	69	86	
17		98	49	21	31	54	59	89	
18		77	44	25	50	62	55	94	
19		81	27	20	46	63	61	97	
22		77	35	7	37	55	54	93	
23		94	26	6	46	63	52	99	
24		84	47	14	44	70	70	82	
25		87	45	23	46	70	55	97	
26		90	39	10	40	67	56	89	
29		82	37	16	41	62	73	79	
30		77	29	11	27	59	74	81	
31		84	42	1	35	66	54	98	
		SUMA	5863	2478	849	2559	4143	4147	5939
		PROMEDIO	88.83	37.55	12.86	38.77	62.77	62.83	89.98

## F. Costos de nómina mensual (mayo a julio) del 2013

Nomina mensual de produccion								
	Costo por empleado				Tiempo extra costo			
	Salario mensual	Impuestos y obligaciones	Beneficios	Total	Hora normal	Hora doble	Hora triple	
Supervisor equipo desarrollo	\$25,000.00	\$10,000.00	\$ 2,500.00	\$ 37,500.00	\$ 181.69	\$ 363.37	\$ 545.06	
Desarrollador 1	\$18,000.00	\$ 7,200.00	\$ 1,800.00	\$ 27,000.00	\$ 130.81	\$ 261.63	\$ 392.44	
Desarrollador 2	\$18,000.00	\$ 7,200.00	\$ 1,800.00	\$ 27,000.00	\$ 130.81	\$ 261.63	\$ 392.44	
Desarrollador 3	\$18,000.00	\$ 7,200.00	\$ 1,800.00	\$ 27,000.00	\$ 130.81	\$ 261.63	\$ 392.44	
Supervisor equipo implantación	\$20,000.00	\$ 8,000.00	\$ 2,000.00	\$ 30,000.00	\$ 145.35	\$ 290.70	\$ 436.05	
Implantador 1	\$13,000.00	\$ 5,200.00	\$ 1,300.00	\$ 19,500.00	\$ 94.48	\$ 188.95	\$ 283.43	
Implantador 2	\$13,000.00	\$ 5,200.00	\$ 1,300.00	\$ 19,500.00	\$ 94.48	\$ 188.95	\$ 283.43	
Implantador 3	\$13,000.00	\$ 5,200.00	\$ 1,300.00	\$ 19,500.00	\$ 94.48	\$ 188.95	\$ 283.43	
Supervisor equipo infraestructura	\$25,000.00	\$10,000.00	\$ 2,500.00	\$ 37,500.00	\$ 181.69	\$ 363.37	\$ 545.06	
Soporte 1	\$16,500.00	\$ 6,600.00	\$ 1,650.00	\$ 24,750.00	\$ 119.91	\$ 239.83	\$ 359.74	
Soporte 2	\$16,500.00	\$ 6,600.00	\$ 1,650.00	\$ 24,750.00	\$ 119.91	\$ 239.83	\$ 359.74	
Soporte 3	\$16,500.00	\$ 6,600.00	\$ 1,650.00	\$ 24,750.00	\$ 119.91	\$ 239.83	\$ 359.74	
			<b>TOTAL</b>	<b>\$318,750.00</b>				

## G. Ventas de gastos médicos mayores (mayo a julio) del 2013

MAYO			
	Cantidad	Costo unitario promedio	total
GMM	432	\$ 13,000	\$ 5,616,000
MyR	853	\$ 2,400	\$ 2,047,200
			\$ 7,663,200
JUNIO			
	Cantidad	Costo unitario promedio	total
GMM	320	\$ 13,000	\$ 4,160,000
MyR	700	\$ 2,400	\$ 1,680,000
			\$ 5,840,000
JULIO			
	Cantidad	Costo unitario promedio	total
GMM	317	\$ 13,000	\$ 4,121,000
MyR	650	\$ 2,400	\$ 1,560,000
			\$ 5,681,000

**H. Costos de mantenimiento de herramientas (mayo a julio) del 2013**

MAYO			
	Cantidad	Costo unitario promedio	total
RTC	80	\$ 750.00	\$ 60,000.00
ESB	60	\$ 800.00	\$ 48,000.00
BPM	50	\$ 650.00	\$ 32,500.00
llog	40	\$ 400.00	\$ 16,000.00
			\$ 156,500.00
JUNIO			
	Cantidad	Costo unitario promedio	total
RTC	70	\$ 750.00	\$ 52,500.00
ESB	55	\$ 800.00	\$ 44,000.00
BPM	45	\$ 650.00	\$ 29,250.00
llog	30	\$ 400.00	\$ 12,000.00
			\$ 137,750.00
JULIO			
	Cantidad	Costo unitario promedio	total
RTC	75	\$ 750.00	\$ 56,250.00
ESB	57	\$ 800.00	\$ 45,600.00
BPM	47	\$ 650.00	\$ 30,550.00
llog	33	\$ 400.00	\$ 13,200.00
			\$ 145,600.00

## I. Costos de nómina mensual (agosto a octubre) del 2013

Nomina mensual de produccion								
	Costo por empleado				Tiempo extra costo			
	Salario mensual	Impuestos y obligaciones	Beneficios	Total	Hora normal	Hora doble	Hora triple	
Supervisor equipo desarrollo	\$25,000.00	\$10,000.00	\$ 2,500.00	\$ 37,500.00	\$ 181.69	\$ 363.37	\$ 545.06	
Desarrollador 1	\$18,000.00	\$ 7,200.00	\$ 1,800.00	\$ 27,000.00	\$ 130.81	\$ 261.63	\$ 392.44	
Desarrollador 2	\$18,000.00	\$ 7,200.00	\$ 1,800.00	\$ 27,000.00	\$ 130.81	\$ 261.63	\$ 392.44	
Desarrollador 3	\$18,000.00	\$ 7,200.00	\$ 1,800.00	\$ 27,000.00	\$ 130.81	\$ 261.63	\$ 392.44	
Supervisor equipo implantación	\$20,000.00	\$ 8,000.00	\$ 2,000.00	\$ 30,000.00	\$ 145.35	\$ 290.70	\$ 436.05	
Implantador 1	\$13,000.00	\$ 5,200.00	\$ 1,300.00	\$ 19,500.00	\$ 94.48	\$ 188.95	\$ 283.43	
Implantador 2	\$13,000.00	\$ 5,200.00	\$ 1,300.00	\$ 19,500.00	\$ 94.48	\$ 188.95	\$ 283.43	
Implantador 3	\$13,000.00	\$ 5,200.00	\$ 1,300.00	\$ 19,500.00	\$ 94.48	\$ 188.95	\$ 283.43	
Supervisor equipo infraestructura	\$25,000.00	\$10,000.00	\$ 2,500.00	\$ 37,500.00	\$ 181.69	\$ 363.37	\$ 545.06	
Soporte 1	\$16,500.00	\$ 6,600.00	\$ 1,650.00	\$ 24,750.00	\$ 119.91	\$ 239.83	\$ 359.74	
Soporte 2	\$16,500.00	\$ 6,600.00	\$ 1,650.00	\$ 24,750.00	\$ 119.91	\$ 239.83	\$ 359.74	
Soporte 3	\$16,500.00	\$ 6,600.00	\$ 1,650.00	\$ 24,750.00	\$ 119.91	\$ 239.83	\$ 359.74	
Intermediario gestión incidencias	\$15,000.00	\$ 6,000.00	\$ 1,500.00	\$ 22,500.00	\$ 109.01	\$ 218.02	\$ 327.03	
			<b>TOTAL</b>	<b>\$341,250.00</b>				

## J. Ventas de gastos médicos mayores (agosto a octubre) del 2013

AGOSTO			
	Cantidad	Costo unitario promedio	total
GMM	350	\$ 13,000	\$ 4,550,000
MyR	680	\$ 2,400	\$ 1,632,000
			\$ 6,182,000
SEPTIEMBRE			
	Cantidad	Costo unitario promedio	total
GMM	470	\$ 13,000	\$ 6,110,000
MyR	700	\$ 2,400	\$ 1,680,000
			\$ 7,790,000
OCTUBRE			
	Cantidad	Costo unitario promedio	total
GMM	485	\$ 13,000	\$ 6,305,000
MyR	704	\$ 2,400	\$ 1,689,600
			\$ 7,994,600

**K. Costos de mantenimiento de herramientas (agosto a octubre) del 2013**

AGOSTO			
	Cantidad	Costo unitario promedio	total
RTC	80	\$ 750.00	\$ 60,000.00
ESB	60	\$ 800.00	\$ 48,000.00
BPM	50	\$ 650.00	\$ 32,500.00
llog	40	\$ 400.00	\$ 16,000.00
			\$156,500.00
SEPTIEMBRE			
	Cantidad	Costo unitario promedio	total
RTC	70	\$ 750.00	\$ 52,500.00
ESB	55	\$ 800.00	\$ 44,000.00
BPM	45	\$ 650.00	\$ 29,250.00
llog	30	\$ 400.00	\$ 12,000.00
			\$137,750.00
OCTUBRE			
	Cantidad	Costo unitario promedio	total
RTC	75	\$ 750.00	\$ 56,250.00
ESB	57	\$ 800.00	\$ 45,600.00
BPM	47	\$ 650.00	\$ 30,550.00
llog	33	\$ 400.00	\$ 13,200.00
			\$145,600.00

**L. Registros de incidencias y transacciones de mayo a julio del 2013**

DIA	MES	NO. TRANSACCIONES	NO. INCIDENCIAS	SEMÁFORO	
MIÉRCOLES	MAYO	25	8	68%	
JUEVES		23	5	78%	
VIERNES		19	4	79%	
LUNES		20	7	65%	
MARTES		30	11	63%	
MIÉRCOLES		16	6	63%	
JUEVES		28	6	79%	
VIERNES		21	9	57%	
LUNES		18	2	89%	
MARTES		14	2	86%	
MIÉRCOLES		26	3	88%	
JUEVES		27	2	93%	
VIERNES		10	2	80%	
LUNES		17	5	71%	
MARTES		11	3	73%	
MIÉRCOLES		13	7	46%	
JUEVES		11	9	18%	
VIERNES		11	10	9%	
LUNES		17	10	41%	
MARTES		17	17	0%	
MIÉRCOLES		25	10	60%	
JUEVES		28	2	93%	
VIERNES		18	9	50%	
LUNES		JUNIO	19	6	68%
MARTES			14	0	100%
MIÉRCOLES			22	6	73%
JUEVES			14	5	64%
VIERNES			25	7	72%
LUNES	12		6	50%	
MARTES	16		16	0%	
MIÉRCOLES	11		5	55%	
JUEVES	27		3	89%	
VIERNES	23		2	91%	
LUNES	20		7	65%	
MARTES	21		5	76%	
MIÉRCOLES	24	13	46%		

JUEVES		19	12	37%
VIERNES		14	8	43%
LUNES		21	5	76%
MARTES		11	5	55%
MIÉRCOLES		23	4	83%
JUEVES		20	0	100%
VIERNES		22	0	100%
LUNES	JULIO	23	0	100%
MARTES		24	0	100%
MIÉRCOLES		17	0	100%
JUEVES		17	0	100%
VIERNES		20	0	100%
LUNES		29	6	79%
MARTES		30	5	83%
MIÉRCOLES		14	6	57%
JUEVES		16	8	50%
VIERNES		16	9	44%
LUNES		27	4	85%
MARTES		18	8	56%
MIÉRCOLES		21	6	71%
JUEVES		23	7	70%
VIERNES		16	0	100%
LUNES		24	4	83%
MARTES		12	0	100%
MIÉRCOLES		12	6	50%
JUEVES		23	3	87%
VIERNES		12	1	92%
LUNES		14	12	14%
MARTES	18	4	78%	
MIÉRCOLES	21	11	48%	

**M. Registros de incidencias y transacciones de agosto a octubre del 2013**

DIA	MES	NO. TRANSACCIONES	NO. INCIDENCIAS	SEMÁFORO	
JUEVES	AGOSTO	94	10	89%	
VIERNES		90	9	90%	
LUNES		83	11	87%	
MARTES		40	7	83%	
MIÉRCOLES		85	10	88%	
JUEVES		84	12	86%	
VIERNES		66	12	82%	
LUNES		65	19	71%	
MARTES		87	13	85%	
MIÉRCOLES		84	13	85%	
JUEVES		56	13	77%	
VIERNES		51	10	80%	
LUNES		65	11	83%	
MARTES		58	19	67%	
MIÉRCOLES		93	9	90%	
JUEVES		46	11	76%	
VIERNES		60	13	78%	
LUNES		99	6	94%	
MARTES		63	8	87%	
MIÉRCOLES		54	11	80%	
JUEVES		46	7	85%	
VIERNES		51	7	86%	
LUNES		SEPTIEMBRE	80	11	86%
MARTES			63	13	79%
MIÉRCOLES			44	8	82%
JUEVES			75	16	79%
VIERNES			60	16	73%
LUNES			49	10	80%
MARTES	50		7	86%	
MIÉRCOLES	53		6	89%	
JUEVES	99		6	94%	
VIERNES	55		9	84%	
LUNES	64		11	83%	
MARTES	69		13	81%	
MIÉRCOLES	68	11	84%		

JUEVES		62	10	84%
VIERNES		57	8	86%
LUNES		56	11	80%
MARTES		98	8	92%
MIÉRCOLES		63	8	87%
JUEVES		45	9	80%
VIERNES		44	8	82%
LUNES		76	10	87%
MARTES	OCTUBRE	45	12	73%
MIÉRCOLES		40	11	73%
JUEVES		100	13	87%
VIERNES		64	11	83%
LUNES		59	11	81%
MARTES		55	11	80%
MIÉRCOLES		52	7	87%
JUEVES		75	7	91%
VIERNES		52	10	81%
LUNES		61	9	85%
MARTES		52	11	79%
MIÉRCOLES		60	10	83%
JUEVES		95	11	88%
VIERNES		58	17	71%
LUNES		50	18	64%
MARTES		71	11	85%
MIÉRCOLES		62	4	94%
JUEVES		91	5	95%
VIERNES		58	6	90%
LUNES		98	7	93%
MARTES	52	9	83%	
MIÉRCOLES	94	11	88%	
JUEVES	96	14	85%	

**N. Histórico de los tiempos del ciclo de vida de las incidencias (agosto a septiembre) del 2013**

día	MES	tiempo en minutos							
		Detectar la incidencia	Notificar al desarrollador	Registrar la incidencia	Diagnosticar la incidencia	Reparar la incidencia	Recuperar el sistema	Restaurar el sistema	
1	AGOSTO	89	28	56	37	20	19	21	
2		107	47	56	59	12	22	9	
5		75	45	72	65	26	20	12	
6		70	35	73	67	23	15	26	
7		98	50	54	41	14	20	19	
8		92	52	72	57	15	14	25	
9		81	50	66	63	11	13	21	
12		93	36	75	48	12	7	9	
13		74	50	56	34	16	8	22	
14		88	31	60	64	13	26	20	
15		106	38	60	58	19	22	12	
16		101	44	58	53	25	7	24	
19		79	37	60	43	25	26	20	
20		110	34	69	55	26	22	13	
21		104	45	60	47	10	18	9	
22		91	28	59	57	11	22	12	
23		87	34	66	61	10	18	10	
26		104	33	69	37	26	13	23	
27		108	31	66	50	13	7	21	
28		75	43	55	54	26	11	16	
29		110	26	65	60	16	24	15	
30		76	46	67	53	17	25	12	
2		SEPTIEMBRE	106	35	69	66	16	17	10
3			82	40	60	32	18	12	16
4			70	52	64	58	20	9	9
5			70	30	58	37	19	16	11
6			88	51	58	41	10	7	26
9			100	32	74	41	15	25	19
10			94	26	55	40	10	26	19
11			102	50	58	55	8	7	22
12	73		27	69	31	7	25	25	
13	100		30	52	51	20	12	21	
16	93		32	66	66	20	9	14	
17	104		31	69	49	13	11	26	
18	76		39	62	63	10	20	25	
19	70		47	56	67	22	24	15	
20	99		48	67	61	21	17	17	
23	70		45	53	61	18	8	10	
24	89		44	68	44	7	19	19	
25	77		33	66	38	11	13	14	
26	96		46	55	45	24	22	16	
27	109		47	70	55	15	20	9	
30	97		41	54	66	15	10	20	
1	OCTUBRE		79	49	63	68	12	23	13
2			73	47	61	49	16	11	19
3			73	37	58	68	14	15	24
4			98	47	68	38	22	14	15
7			96	41	52	39	26	11	21
8			77	42	70	50	16	10	23
9			79	42	60	44	8	8	14
10			104	47	60	33	8	10	18
11			101	35	61	52	23	24	25
14		72	27	56	59	12	10	21	
15		92	45	58	59	25	11	24	
16		80	45	61	59	19	17	7	
17		70	26	75	34	25	21	20	
18		95	35	67	33	9	15	11	
21		70	44	71	49	17	26	20	
22		96	39	66	38	9	7	13	
23		83	41	74	66	17	14	7	
24		99	32	70	40	13	15	7	
25		80	26	72	54	11	24	21	
28		75	41	51	35	17	11	21	
29		88	44	54	66	23	18	26	
30		89	50	68	45	21	8	16	
31		107	27	60	69	20	19	18	
		SUMA	5859	2598	4153	3377	1088	1050	1138
		PROMEDIO	88.77	39.36	62.92	51.17	16.48	15.91	17.24

**0. Histórico de gravedad del ciclo de vida de las incidencias (agosto a septiembre) del 2013**

día	MES	GRAVEDAD							
		Detectar la incidencia	Notificar al desarrollador	Registrar la incidencia	Diagnosticar la incidencia	Reparar la incidencia	Recuperar el sistema	Restaurar el sistema	
1	AGOSTO	6	4	0	3	8	6	9	
2		7	4	0	4	8	5	7	
5		7	3	3	3	7	7	9	
6		6	4	3	5	7	7	8	
7		7	4	1	5	8	5	8	
8		6	4	2	3	7	6	7	
9		7	5	2	5	8	6	8	
12		7	4	3	4	8	7	8	
13		7	3	2	4	7	5	8	
14		7	4	0	3	9	6	7	
15		5	5	1	3	7	5	9	
16		5	3	0	5	8	6	8	
19		5	4	1	5	8	6	9	
20		6	3	1	3	8	5	8	
21		6	3	3	5	7	6	8	
22		7	4	2	4	9	6	7	
23		5	3	2	4	7	7	7	
26		6	3	3	5	7	7	8	
27		6	5	2	4	9	5	9	
28		7	4	0	3	9	5	8	
29		6	4	2	4	8	5	9	
30		6	3	2	3	7	6	9	
2		SEPTIEMBRE	7	4	3	5	9	7	8
3			7	5	2	4	7	5	9
4			6	3	1	4	8	6	8
5			7	4	1	5	7	6	9
6			6	3	0	5	8	6	9
9			5	3	2	3	9	7	7
10			5	4	3	5	7	5	8
11			7	4	2	5	7	7	8
12	7		3	0	3	8	7	9	
13	5		4	3	3	8	6	8	
16	6		5	0	5	9	6	7	
17	6		4	0	4	9	6	9	
18	7		4	1	5	8	5	7	
19	7		4	3	5	8	6	8	
20	6		3	0	5	8	7	9	
23	5		3	2	5	7	5	7	
24	6		4	3	4	7	6	8	
25	5		5	0	3	9	7	8	
26	5		4	2	4	7	7	7	
27	7		4	3	4	7	7	9	
30	7		4	2	4	7	7	9	
1	OCTUBRE		6	4	0	3	8	5	8
2			6	4	3	5	8	5	7
3			7	4	2	4	7	7	7
4			6	4	2	3	7	5	8
7			7	3	1	5	9	7	9
8			5	4	0	4	9	5	8
9			7	4	2	3	7	5	8
10			7	5	1	5	9	5	8
11			5	3	0	5	9	6	9
14		7	5	3	3	7	7	9	
15		7	4	1	4	9	6	8	
16		7	4	1	3	9	6	9	
17		5	3	1	4	9	6	9	
18		7	5	0	4	8	5	7	
21		7	3	2	3	7	6	7	
22		7	3	2	5	9	5	8	
23		5	3	0	4	9	6	8	
24		7	5	3	4	7	6	9	
25		6	4	2	4	8	7	7	
28		5	5	2	4	8	6	7	
29		5	4	2	4	7	7	8	
30		5	5	3	3	9	7	8	
31		7	3	3	3	9	7	9	
		SUMA	409	255	104	266	523	397	534
		PROMEDIO	6.2	3.86	1.58	4.03	7.92	6.02	8.09

**P. Histórico de detecciones del ciclo de vida de las incidencias (agosto a septiembre) del 2013**

día	MES	probabilidad de detección							
		Detectar la incidencia	Notificar al desarrollador	Registrar la incidencia	Diagnosticar la incidencia	Reparar la incidencia	Recuperar el sistema	Restaurar el sistema	
1	AGOSTO	64	49	9	83	80	88	90	
2		74	29	23	91	86	95	89	
5		55	32	4	84	91	80	87	
6		53	46	8	78	77	87	89	
7		57	29	7	93	100	80	82	
8		68	31	15	84	87	83	91	
9		74	37	5	87	90	92	94	
12		71	42	27	82	93	85	97	
13		73	46	25	97	94	80	82	
14		73	30	3	93	93	97	96	
15		68	31	16	100	97	86	97	
16		71	48	2	100	89	100	98	
19		51	38	12	76	94	95	91	
20		59	45	1	87	80	82	87	
21		71	36	6	81	76	97	92	
22		73	39	5	83	92	86	83	
23		56	51	5	83	78	82	89	
26		73	32	3	93	92	95	92	
27		71	35	17	96	92	89	96	
28		57	50	24	89	99	92	93	
29		59	34	22	95	85	78	80	
30		65	49	2	79	95	76	84	
2		SEPTIEMBRE	74	31	5	87	83	95	96
3			52	35	5	95	82	95	86
4			54	30	16	88	88	80	99
5			66	31	7	80	97	87	78
6			56	51	24	99	96	96	92
9			64	28	23	96	93	97	93
10			66	48	11	88	79	98	94
11			56	28	21	78	87	86	78
12	58		36	21	81	77	82	88	
13	59		46	6	98	84	82	78	
16	65		39	17	100	89	93	97	
17	64		37	15	97	78	87	99	
18	70		51	18	78	80	94	76	
19	73		29	5	77	90	95	88	
20	75		35	5	82	79	96	94	
23	62		39	19	97	79	84	100	
24	69		50	1	99	85	94	95	
25	60		49	6	93	95	76	99	
26	65		31	15	78	96	79	93	
27	54		49	18	91	76	78	81	
30	53		35	2	79	87	81	99	
1	OCTUBRE		75	28	20	83	90	99	92
2			60	29	1	76	95	76	92
3			54	38	18	84	76	77	87
4			66	27	23	90	96	83	96
7			55	36	2	83	96	85	97
8			67	47	19	92	77	84	89
9			53	49	25	86	81	79	84
10			71	51	4	82	91	98	78
11			64	44	2	98	94	78	84
14		67	28	23	81	92	92	86	
15		52	48	22	87	81	100	88	
16		71	51	24	93	100	91	86	
17		63	47	16	88	88	84	89	
18		54	29	7	92	94	82	94	
21		70	50	6	97	93	93	97	
22		52	27	8	87	85	96	93	
23		73	37	23	85	92	85	99	
24		53	35	19	92	93	79	82	
25		57	32	9	91	77	90	97	
28		54	43	27	77	99	92	89	
29		52	45	17	82	82	99	79	
30		58	51	23	93	90	87	81	
31		75	32	27	97	82	90	98	
		SUMA	4167	2571	866	5811	5804	5799	5939
		PROMEDIO	63.14	38.95	13.12	88.05	87.94	87.86	89.98